Q
49
H47X
NH

# 38 - 1920

Beiheft, 2
(with barcoded
tag)

# Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXXVIII. 1920.

---

# Mitteilungen

aus dem

# Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg.

---

XXXVIII. Jahrgang.

---

## Inhalt:




In Kommission bei

Otto Meissners Verlag

Hamburg 1922.

## Bemerkung.

Von den „Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Hamburg“ sind erschienen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jahrgang | I—V | (1884—1888) als „Berichte des Direktors Prof. Dr. Pagenstecher nebst wissenschaftlichen Beilagen“ ........ | im Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, Jahrgang 1883—1892, I—X. |
| „ | VI—X | (1889—1893) als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum“ ........ | |
| „ | XI—XXXI | (1894—1914) als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg“, Beihefte zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XI.—XXXI. Jahrgang, 1894—1914. | |
| „ | XXXII | (1915) als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen (Zoologischen) Museum in Hamburg“, 2. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XXXII. Jahrgang, 1915. | |
| „ | XXXIII—VII | (1916—1919) als „Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Hamburg“, 2. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XXXIII.—VII. Jahrgang, 1916—1920. | |
| „ | XXXVIII | (1920) als „Mitteilungen aus dem Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg“. | |

506.43
.S25

# Über den Bewuchs auf den treibenden Tangen der Sargassosee.

(Ergebnisse von der Ausreise der „Deutschland" 1911.)

Von Prof. Dr. ERNST HENTSCHEL, Hamburg.

Mit 6 Abbildungen im Text.

Die natürlichen Vorbedingungen für die Lösung des Grundproblems der Hydrobiologie — der Frage nach den Beziehungen der Organismen zum umgebenden Wasser — sind am reinsten und einfachsten in der küstenfernen und bodenfernen Hochsee gegeben. Zunächst allerdings nur für Organismen, welche keines Substrats bedürfen, für Plankton und Nekton. Jedoch auch solche, zu deren Lebensbedingungen das Vorhandensein eines Substrats gehört, insbesondere diejenigen, welche starre Flächen voraussetzen — ich will sie Stereophile nennen —, werden am reinsten, am einfachsten und ungestörtesten die Beziehung zum umgebenden Wasser in der freien Hochsee zeigen, sofern sie dort ein Substrat vorfinden. Könnte man Platten von Schiefer, Glas oder dgl. ebenso wie in Binnengewässern (vgl. HENTSCHEL 1916) und an Meeresküsten auch in der Hochsee zum Zweck der Besiedelung aushängen, so würden zweifellos die des offenen Meeres in ihrem Bewuchs die klarsten und durchsichtigsten Verhältnisse zeigen.

Es gibt nun Substrate in der Hochsee. Die Körper lebender Tiere und Pflanzen, schwimmende Skelettreste von abgestorbenen Organismen, wie das Treibholz, Abfälle des menschlichen Gebrauchs, z. B. Schlacken und Flaschen, und die Seeschiffe bieten den Stereophilen die ihnen eigentümliche Vorbedingung des Daseins. Das sog. Golfkraut der Sargassosee nimmt unter diesen Substraten eine besondere Stellung ein. Nach Stoff und Gestaltung vollkommen einheitlich, verbreitet es sich in unermeßlicher Menge mit verhältnismäßig sehr großer Dichtigkeit über ein gewaltiges Meeresgebiet mit räumlich und zeitlich nicht sehr wechselnden physikalischen Bedingungen. Wenn an Stelle jeder Sargassumpflanze eine ebene Platte im Wasser triebe, so würde ein Vergleich des Bewuchses auf solchen Platten von vielen verschiedenen Punkten das Verhalten der Stereophilen in der Hochsee vermutlich in großartiger Einfachheit zeigen. Dadurch, daß es sich um kompliziert gestaltete lebende Pflanzen handelt, wird die Untersuchung zwar schwieriger, aber wegen der Art und Weise des Vorkommens dieser Pflanzen bleibt sie immer noch der wahrscheinlich einfachste Weg in das besprochene Problem hinein.

Dies sind die Grundgedanken der vorliegenden Arbeit, in der das Leben der Bewuchsorganismen auf dem Sargassum, und zwar nacheinander

ihr Einzelleben, ihr Gemeinschaftsleben und ihr Gesamtleben besprochen werden soll. Man kann diese drei Betrachtungsweisen als die monobiotische, die coenobiotische und die holobiotische bezeichnen.

Ich verdanke das Material der Untersuchung in erster Linie Herrn Prof. LOHMANN, der es von der Ausreise der „Deutschland“ im Jahre 1911 heimbrachte. Nicht nur das Sargassum dieser Expedition, sondern alles treibende Material, welches auf der Fahrt von Hamburg bis Buenos Aires gesammelt wurde, habe ich berücksichtigt, hauptsächlich um die Eigentümlichkeit des Sargassumbewuchses durch Vergleich mit dem an anderen Triftkörpern von andern Orten deutlicher hervorzuheben. Zur Ergänzung dienten außer dem Material des Zoologischen Museums zu Hamburg besonders Sargassumpflanzen von der Planktonexpedition, von der Deutschen Südpolarexpedition und aus dem Herbar des Instituts für Allgemeine Botanik zu Hamburg, für die ich den Herren Geh. Rat BRANDT, Prof. HARTMEYER und Prof. WINKLER zu Dank verpflichtet bin.

Im folgenden gebe ich eine Übersicht des untersuchten Materials, zunächst dessen mit bestimmten Fundorten innerhalb der Sargassosee. Es ist so angeordnet, daß ich auf der von KRÜMMEL (1891) gezeichneten Karte (Fig. 1) von der äußersten Zone (I) zur innersten (IV) fortschreite und innerhalb jeder im W bei 30° N. Br. beginnend im Sinne des Uhrzeigers herumgehe. Darauf folgt das übrige Material von der Ausreise der „Deutschland“, zunächst Sargassum ohne bestimmten Fundort, danach das Material, welches außerhalb der Sargassosee gewonnen wurde.

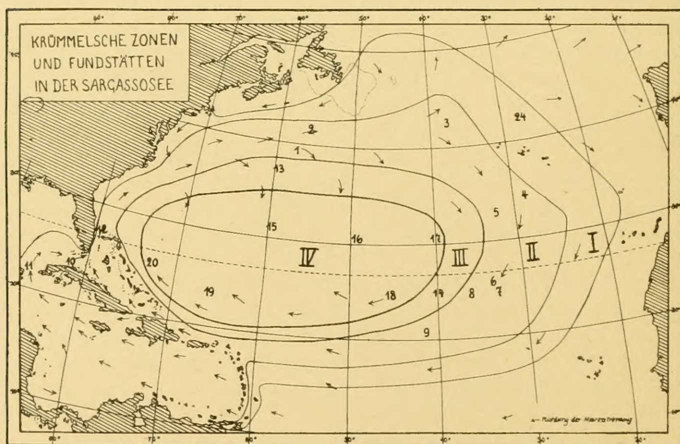



Fig. 1.

### A. Pflanzen aus der Sargassosee mit bestimmtem Fundort.

I. (Nichts, vergl. jedoch Nr. 24.)

II. 1. 39,4° N. Br., 57,8° W. L. 3. 8. 1889. Plankton-Expedition.
2. 41,6° N. Br., 56,3° W. L. 2. 8. 1889. Plankton-Expedition.
3. 42—44° N. Br., 35—40° W. L., Aug. 1913. R. MIETHE (Zoolog. Mus. Hamburg).
4. 34° 19′ N. Br., 28° 46′ W. L. 12. 6. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“).
5. 34° N. Br., 32° W. L. und 32° N. Br., 32° W. L. Okt. 1854 und Okt. 1859 (Mus. Kopenhagen).
6. 26° 14′ N. Br., 33° 14′ W. L. 17. 10. 1903. E. VANHÖFFEN („Gauß“).
7. 24° 57,5′ N. Br., 33° 35′ W. L. 21. 6. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“).
8. 24° 59′ N. Br., 36° 38′ W. L. 23. 6. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“).
9. 20° 45′ N. Br., 41° 13′ W. L. 19. 2. 1882. (Zoolog. Museum Hamburg).
10. Habana. 1907. H. F. BEUMER (Instit. Allgem. Botanik Hamburg).
11. Campeche-Bank (Inst. Allg. Bot. Hamburg). Trocken.
12. Jupiter Inlet, Florida. Phycotheca bor. amer. (Inst. Allg. Bot. Hamburg). Trocken.

III. 13. 37,1° N. Br., 59,9° W. L. 4. 8. 1889. Plankton-Expedition.
14. 25° N. Br., 38° 16′ W. L. 24. 6. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“).

IV. 15. 31,5° N. Br., 59,0° W. L. 12. 8. 1889. Plankton-Expedition.
16. 31,2° N. Br., 48,5° W. L. 16. 8. 1889. Plankton-Expedition.
17. 31° N. Br., 40° W. L. 16. 2. 1908. H. NISSEN. (Zool. Museum Hamburg).
18. 24° 59′ N. Br., 44° 58′ W. L. 28. 6. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“).
19. 23° 50′ N. Br., 65° 52′ W. L. Febr. 1909. TILDEN, Amer. Algae (Inst. Allg. Bot. Hamburg). Trocken.
20. 25° 58′ N. Br., 73° 39′ W. L. 18. 6. 1900. Phycotheca bor. amer. (Inst. Allg. Bot. Hamburg). Trocken.

### B. Weiteres Material von der Ausreise der „Deutschland“.

a) Pflanzen aus der östlichen Sargassosee ohne Fundort.
21. Östliche Sargassosee. Juni (?) 1911. H. LOHMANN („Deutschland“).
22. Dgl. — Golfkrautkugel mit Fischeiern } 21. od. 30. 6. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“).
23. Dgl. — Golfkrautkugel mit Fischeiern }

b) Anderes Material.

24. 43° 29′ N.Br., 28° 8′ W.L. 25. 5. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“). Auf einer Schildkröte.

25. 26° 34′ S.Br., 41° 16′ W.L. 19. 8. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“). Auf Sargassum und Schlacke.

26. 36—38° S.Br., 49—51° W.L. 30. od. 31. 8. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“). Auf *Macrocystis*.

27. 39° 21′ S.Br., 52° 17′ W.L. 1. 9. 1911. H. LOHMANN („Deutschland“). Auf *Macrocystis*.

Außer dem hier aufgeführten Material standen mir noch zahlreiche andere Sargassumbüschel zur Verfügung, deren Fundort unbekannt ist. Ich zähle sie nicht auf, berücksichtige sie aber bisweilen im folgenden.

## 1. Die Organismen des Bewuchses.

Ich gebe im folgenden zunächst eine Übersicht der von mir beobachteten Arten. Ein vollständiges Verzeichnis aller bisher von treibenden Sargassum bekannt gewordenen Tiere und Pflanzen aufzustellen, habe ich nicht versucht.

### 1. Arten aus der Sargassosee (Nr. 1—24 der Materialliste).

**Schizophyceae:** *Dichothrix spec.*, *Calothrix spec.*, *Isactis spec.*

**Bacillariaceae:** *Cocconeis spec.*

**Rhodophyceae:** *Ceramium spec.*, *Melobesia spec.*

**Hydrozoa:** *Gemmaria implexa* ALD., *Clytia johnstoni* ALD. (?), *Cl. simplex* CONGD., *Laomedea sargassi* BROCH., *Halecium nanum* ALD., *H. spec.*, *Sertularia mayeri* NUTT., *S. versluysi* NUTT., *Plumularia sargassi* VANH., *Aglaophenia late-carinata* ALLM.

**Polychaeta:** *Nereis dumerilii* AUD. EDW. (AUGENER best.), *Spirorbis spec.* (wohl *corrugatus* MONT. und vielleicht *formosus* BUSH).

**Bryozoa:** *Membranipora tehuelcha* D'ORB., *Bowerbankia spec.* ?

**Cirripedia:** *Lepas anatifera* L. (nur Nr. 24, also nicht auf Sargassum), *L. pectinata* SPGL. juv.

**Tunicata:** *Diplosoma gelatinosum* EDW.

### 2. Arten aus dem Brasilstrom (Nr. 25) an Sargassum und Schlacke.

**Hydrozoa:** *Clytia johnstoni* ALD. (?), *Laomedea sargassi* BROCH., *Hebella calcarata* (AG.), *Sertularia rathbuni* NUTT., *Plumuralia obliqua* SAUND.

**Bryozoa:** *Membranipora bellula* HCKS., *M. reticulum* (L.), *Scrupocellaria scrupea* BUSH, *Aetea azorica* JUL. CALV.

**Cirripedia:** *Lepas anserifera* L. juv.

**3. Arten aus dem Falklandstrom** (Nr. 26 und 27) an *Macrocystis*.
**Bacillariaceae:** *Fragilaria spec.*, *Synedra spec.*, *Licmophora spec.*
**Chlorophyceae:** *Monostroma spec. ?*
**Phaeophyceae:** *Ectocarpus spec.*
**Hydrozoa:** *Obelia geniculata* L.
**Cirripedia:** *Lepas anatifera* L., *L. australis* DARW. juv.
**Mollusca:** *Modiolarca trapezina* LAM.

Ferner wurden verschiedene Eierformen gefunden: Fischeier (Nr. 7, 22, 23), einzelne linsenförmige Eier, vielleicht von den daneben vorkommenden Turbellarien (Nr. 2), kleine, flache Eierpakete in Gallerte (Nr. 9), krausenförmige Eierpakete, wohl von Schnecken (Nr. 2), eine zarte Eierschnur, gallertig, mit 2—4 Eiern von etwa 50 $\mu$ Größe im Querschnitt (Nr. 22). — In Nr. 24, auf der Schildkröte, fand sich noch eine büschelig verzweigte, an *Cladophora* erinnernde, etwa 6 mm hohe Fadenalge. In einigen *Lepas* dieser Nummer lebte der Polychät *Hipponoë gaudichaudi* AUD. und EDW. (AUGENER best.) — In Nr. 2, 5, 10, 14, 15, 16, 17 fanden sich feine verzweigte Kalkgebilde auf den Blättern, ihrer Gestalt und Größe nach etwa an reich verzweigte Hydrorhiza erinnernd.

Die spezielle Artung der vorstehend zusammengestellten Bewuchsorganismen der Sargassosee, ihr Körperbau und ihre Lebensweise, zeigen im allgemeinen nichts Auffallendes. Daß aber ihre Lebensweise eine eigenartige, irgendwie auf die besonderen Lebensbedingungen abgestimmte ist, ergibt sich schon aus dem Vorkommen anderer Tiere und Pflanzen auf andersartigen doch gewissermaßen verwandten Substraten, z. B. auf Triftkörpern außerhalb der Sargassosee oder auf festsitzendem Sargassum der Küsten, wovon später (S. 21) die Rede sein soll.

Von erkennbaren Besonderheiten ist die geringe Größe der Organismen des Bewuchses hervorzuheben. Daß die Tragfähigkeit der gaserfüllten Blasen des Sargassums hier eine Grenze setzt, ist mechanisch selbstverständlich, aber es scheint, daß die Bewuchsgröße eine noch wesentlich niedere Grenze hat, als es diese Tragfähigkeit verlangt. So kommen von Hydroiden aus den an umfangreichen Arten reichen Gattungen doch nur ganz kleine vor. Stöckchen von *Sertularia mayeri* habe ich bis 10 mm, *S. versluysi* und *Aglaophenia* kaum über 12 mm hoch gefunden. Es wäre denkbar, daß die Grenze der Körpergröße durch das verhältnismäßig geringe Nahrungsquantum herabgedrückt wird. Andererseits kann nicht behauptet werden, daß es sich um Kümmerformen handelt.

Wenn mir, wie gesagt, besondere Anpassungen der Bewuchsorganismen an die eigentümlichen Lebensbedingungen nicht bekannt geworden sind, so ist doch ein Fall zu nennen, in dem solche Anpassung vorliegen könnte, und ferner soll ein zweiter Fall hier noch erwähnt werden, in dem Entwicklungsstadien freilebender Tiere mit dem Sargassum vorüber-

gehend eine feste Verbindung eingehen. Im ersten Falle handelt es sich um eine häufige Diatomee der Gattung *Cocconeis*, die (Fig. 2) oft, augenscheinlich zur Zeit der Auxosporenbildung, in eine Gallerthülle eingeschlossen vorkommt. Von dieser Hülle gehen 1 oder 2 Gallertfäden aus, besonders oft nur einer in der Mitte über dem Zentralknoten. Sie verjüngen sich allmählich und enden (immer?) frei im Wasser. Der andere Fall ist der jener schon öfter beschriebenen Sargassumkugeln, die einer nicht sicher festgestellten Fischart (oder mehreren) zur Ablage ihrer Eier dienen (vgl. LOHMANN 1912, S. 81). Die mir vorliegenden Stücke (Nr. 22 und 23) enthielten nur leere Eischalen.

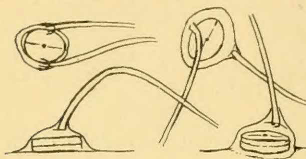


Fig. 2.

## 2. Die Lebensgemeinschaft des Bewuchses.

Wie sich der Bewuchs in den Einzelfällen aus den vorstehend genannten Arten zusammensetzt, soll für die oben unter Nr. 1 bis 20 aufgeführten Sargassumpflanzen im folgenden auf Grund zweier Tabellen dargestellt werden. Die erste bedarf keiner Erklärung. Die zweite soll über die Dichtigkeit des Bewuchses auf den Blättern an den verschiedenen Fundorten Auskunft geben. Sie beruht auf der Zählung der Organismen von einer großen Anzahl von Blättern (Fig. 3), auf deren Grundlage für jeden Fundort der Bewuchs eines „Normalblattes“ berechnet und in die Tabelle eingetragen wurde. Das geschah derart, daß die Längen aller untersuchten Blätter eines Fundorts addiert wurden, ebenso die Zahlen für die einzelnen Gattungen, die diesen Blättern entsprechen, und dann von der Längensumme ausgehend der Bewuchs für die Länge von 10 cm berechnet wurde. Ein Normalblatt wäre also die theoretische Konstruktion eines Blattes von 10 cm Länge. Mit seiner Hilfe ist es möglich, den Bewuchs an verschiedenen Stellen quantitativ zu vergleichen. Die Berechtigung dieses Verfahrens mag einigen Bedenken begegnen. Daß

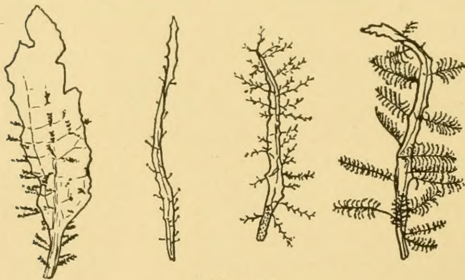


Fig. 3.

Blätter verschiedener Größe und verschiedenen Alters nicht gleichwertig sind, ist nicht zu bestreiten. Weniger dürfte die Verschmälerung der Blattfläche gegen die Enden störend einwirken, da z. B. bei Hydroiden und Fadenalgen oft mehr die Ränder als die Flächen für den Bewuchs in Betracht kommen. Für koloniebildende Organismen wurden meist nur die Kolonien gezählt, für Hydroiden die Zahl der selbständig sich von den Hydrorhiza erhebenden Stämmchen. Wo Zählung nicht ausführbar war, wurden die Begriffe „selten, vorhanden, häufig, massenhaft" in die Tabellen mit den Anfangsbuchstaben dieser Worte eingeführt. Oft lassen sich am gleichen Fundorte schmalblättrige und breitblättrige Pflanzen mit verschiedenartigem Bewuchs unterscheiden. Sie wurden getrennt, erstere unter a, letztere unter b, behandelt.

Aus diesen Tabellen und anderem Beobachtungsmaterial ergibt sich über die Zusammensetzung des Bewuchses auf treibendem Sargassum hauptsächlich folgendes. Die Zahl der überhaupt von mir beobachteten festsitzenden Arten beträgt etwa 18 für die Tiere und 6 für die Pflanzen. Am einzelnen Fundort wurden 1—15 Arten, im Mittel 6—7 Arten beobachtet. Die Schwankung dieser Werte ist zum Teil durch die Gunst oder Ungunst des Materials bedingt. Die Zonen II und III sind im Mittel artenreicher als das Innengebiet IV. Die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Arten schwankt zwischen 5 und 90 % aller Fälle. Das Maximum erreicht *Membranipora*, 85 % auch die Gattung *Spirorbis*, 65 % *Clytia*, danach folgen *Dichothrix* und *Cocconeis* mit 50 %, *Laomedea* mit 40 % usw. Ein bezeichnender statistischer Ausdruck für den Gesamteindruck des Bewuchses liegt darin, daß Hydroiden an allen Fundstätten und auf allen Normalblättern vorkommen. Bestimmte Arten bevorzugen deutlich bestimmte Zonen oder Zonenabschnitte, was bei graphischer Darstellung (Fig. 5 und 6) noch deutlicher wird.

Auf den Normalblättern beträgt die Artenzahl, wenn man die nicht mitgezählte *Cocconeis* hinzunimmt, im Mittel etwa 5. Bezeichnender ist die mittlere Zahl der Hydroidenstämmchen: 51. Ausnahmslos herrscht eine Art der Hydroiden gegen die anderen entschieden, oft bedeutend vor; nicht selten beherrscht sie das Blatt allein. Das Maximum für die einzelne Fundstätte liegt (von den Rivulariaceen abgesehen), einen Fall ausgenommen, stets bei den Hydroiden. Dabei ist allerdings zu bedenken, daß die gewählten Einheiten der Zählung bei Hydroiden (Stämmchen), *Membranipora*, *Diplosoma* (Kolonien) und *Spirorbis* (Individuen) ungleichwertig, nur für das Auge gewissermaßen gleichwertig sind. Die Ausnahme macht Nr. 15 mit dem bedeutenden Maximum von 94 bei *Spirorbis*. Berechnet man Mittelwerte für die drei Zonen, so ergibt sich für *Spirorbis* die Reihe 1,7—3,6—20,8, für *Clytia* 12,8—28,3—42,3, also Zunahme nach innen. Beide sind in der Zone IV sehr stark entwickelt. Beachtenswert ist auch die Häufigkeit

Tabelle I.

## Vorkommen der Pflanzen und Tiere an den Fundstätten 1—20.

Die letzte Spalte (*h*) gibt die Häufigkeit prozentual an.

| Zonen | II | | | | | | | | | | | | III | | IV | | | | | | *h* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fundstätten | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | % |
| *Dichothrix spec.* | | | | | + | + | + | + | + | + | | | + | + | | + | + | | | | 50 |
| *Calothrix spec.* | | + | + | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | 20 |
| *Isactis spec.* | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | 5 |
| *Cocconeis spec.* | | + | | | + | | | + | + | + | + | + | + | | + | | | | | + | 50 |
| *Ceramium spec.* | + | + | + | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | 25 |
| *Melobesia spec.* | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| *Gemmaria implexa* | | | | | | + | | + | + | | | | + | | + | | + | | | | 30 |
| *Clytia simplex* | | + | | | + | | | | | | | | + | | | | | | | | 65 |
| *Clytia spec.* | + | + | + | | | + | + | | + | + | | + | | | + | + | + | + | | + | |
| *Laomedea sargassi* | + | + | + | + | + | | | | | + | | | + | | | | + | | | | 40 |
| *Halecium nanum* | | + | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | 15 |
| *Halecium spec.* | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | 5 |
| *Sertularia mayeri* | | | + | | | | + | + | + | | + | | | + | | | | | | | 30 |
| *Sertularia versluysi* | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | 5 |
| *Plumularia sargassi* | + | + | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | 20 |
| *Aglaophenia latecarinata* | + | | | | | + | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | 35 |
| *Membranipora tehuelcha* | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | 90 |
| *Bowerbankia spec.?* | | + | | | | | | | + | | | | | | | + | | | | | 15 |
| *Nereis dumerilii* | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| *Spirorbis spec.* | + | + | + | + | + | + | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | 85 |
| *Lepas spec. spec.* | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | 10 |
| *Diplosoma gelatinosum* | | | | | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | 20 |
| Eier und Eierhaufen | | + | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | 10 |

Tabelle II.

## Häufigkeit (Dichte) der Pflanzen und Tiere auf Sargassumblättern.

Zahlen für 10 cm Blattlänge.

| Zonen | II | | | | | | | | | | | | III | | | IV | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fundstätten | 1 | 2 | 3a | 3b | 4 | 5 | 6 | 7a | 7b | 8 | 9 | 10 | 13a | 13b | 14 | 15 | 16 | 17a | 17b | 18a | 18b |
| Anzahl der untersuchten Blätter | 6 | 14 | 6 | 10 | 4 | 10 | 25 | 7 | 8 | 19 | 5 | 10 | 5 | 5 | 3 | 10 | 9 | 6 | 7 | 10 | 7 |
| Breite der Blätter in mm | 2,4 | 2 | 1,5 | 4,7 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 3,5 | 2,8 | 4,7 | 2 | 1,7 | 4,5 | 4 | 2,3 | 3,5 | 2 | 4,5 | 2,3 | 4,5 |
| Rivulariaceen | *s* | | 0,5 | | | | 2,7 | | *h* | *h* | 0,8 | 6,9 | *s* | *v* | *s* | | *v* | 0,3 | *v* | | |
| *Ceramium* | *s* | 24 | 8,7 | | | | | | | | | | 1,7 | | | | | | | | |
| *Gemmaria* | | | | | | | | | | 0,1 | 0,4 | | | 17 | | 1,5 | | | 7,4 | | |
| *Clytia* | | 1 | 75 | | | 15 | 50 | | 0,8 | | (0,8) | 9,6 | 85 | | | 23 | 34 | 138 | | 59 | |
| *Laomedea* | | 50 | 22 | 3,7 | 47 | | | | | | | | | 13 | | | | | | | |
| *Sertularia* | | | | 110 | | | | 29 | 3,6 | 23 | (47) | | | 48 | 25 | | | | | | |
| *Aglaophenia* | 43 | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | | 34 | | 28 |
| Andere Hydroiden | | | | 6,7 | | | 2,1 | | | | | | | | | | | | | | |
| *Membranipora*-Kolonien | 1,5 | 4,8 | | 4,9 | 3,2 | | 5,8 | | 0,3 | | 19 | 1,8 | | 1,5 | 1,5 | 0,6 | 1,1 | 0,7 | 19 | | |
| *Membranipora*-Individuen | . | | | 113 | 185 | | 146 | | 97 | | . | (13) | | . | . | 2,8 | 28 | 13 | 363 | | |
| *Spirorbis* | 5,8 | 2 | | 4,5 | | | | | 0,3 | | 7,5 | 0,6 | | 9,2 | (1,5) | 94 | 22 | | 8,5 | | |
| *Diplosoma* | | | | | | (0,6) | | 0,6 | 0,6 | 0,2 | | | | | | | | | | | |
| Andere Metazoen | | *v* | | 1,1 | | | | | 0,3 | | *v* | 2,1 | | | 5,4 | *v* | | | | | |
| Anzahl der Formen | 5 | 6 | 4 | 6 | 3 | 2 | 4 | 2 | 7 | 4 | 7 | 5 | 3 | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 6 | 1 | 1 |

von Rivulariaceen in Zone II. Die Maxima sind: Bei einfachen Hydroiden 138, bei Stöckchen 110, bei *Membranipora* 19, bei *Spirorbis* 94. Als Mittelwerte ergeben sich (bei Ausschluß der Nullwerte!) folgende, nach der Größe geordnet: *Clytia* 41, *Sertularia* 41, *Aglaophenia* 30, *Laomedea* 27, *Spirorbis* 14, *Membranipora* 4,9. Berechnet man hierzu auf Grund der (in Klammern angegeben) mittleren Koloniestärken die Individuenzahlen, so ergibt sich: *Clytia* (1) 41, *Sertularia* (11?) 451, *Aglaophenia* (73,8) 2214, *Laomedea* (6,3) 170, *Spirorbis* (1) 14, *Membranipora* (33,7) 165. Mit Hilfe der Koloniestärken könnte man annähernd die Individuenzahl für die meisten Normalblätter berechnen, wenigstens für die Tiere. Die Zählung bis zu den Individuen durchzuführen habe ich wohl versucht, aber wieder aufgegeben. Eine der merkwürdigsten Tatsachen ist der Unterschied des Bewuchses schmal- und breitblättriger Stücke des gleichen Fundorts. Fast ausnahmslos sind erstere wesentlich artenärmer als letztere, entbehren erstere der *Membranipora* und *Spirorbis*, während sie letztere besitzen, und schließlich werden erstere von *Clytia*, letztere von *Aglaophenia* oder *Sertularia* beherrscht. Das zeigt sich bei den Nummern 3, 7, 13, 17, 18, ferner bei den hier fehlenden 20, 22 und 23 und bei einigen Proben ohne Fundort.

Der Bewuchs auf dem treibenden Sargassum (vgl. Fig. 4) ist im Sinne des zoologischen Sprachgebrauches eine „Lebensgemeinschaft". Bei diesem Begriff wird an zweierlei gedacht, einerseits an die Gemeinsamkeit der Bedingungen der Umgebung, andererseits an die Wechselbeziehungen zwischen den Organismen. Ersteres bedingt eigentlich nur ein Nebeneinander des Lebens, keine Zusammengehörigkeit, es erzeugt nur eine Gemeinschaft im Sinne der Faunistik und Floristik; soll die „Biocoenotik" etwas anderes bieten als diese, so kann nur die Untersuchung der Wechselbeziehungen ihr Inhalt sein. Die Untersuchung der Bedingungen der Umgebung ist gewissermaßen nur die Basis, auf der das Studium des Gemeinschaftslebens ebenso wie das des Einzellebens und das des Gesamtlebens ruht.

Nun wäre es denkbar, daß zwischen verschiedenen Organismen, die auf dem gleichen Sargassumbüschel angesiedelt sind, Wechselbeziehungen überhaupt nicht bestehen. Andererseits bestehen zweifellos enge Beziehungen jedes Siedlers zu den meist planktonischen Organismen, von welchen er sich nährt, oder zwischen den Siedlern einerseits und ihren planktonischen Larven andererseits. Der Sargassumbewuchs ist also in dem hier gedachten streng biocoenotischen Sinne vielleicht gar keine Lebensgemeinschaft, dagegen „besteht Lebensgemeinschaft" zwischen ihm und dem Plankton. Verfolgt man diesen Gedanken weiter, wendet man ihn auf verschiedene sogenannte Lebensgemeinschaften an, so erkennt man, daß eine sinnstörende Schiefheit in diesem Begriff liegt.

Das Wort Lebensgemeinschaft sollte nicht ein Ding, sondern einen Zustand bezeichnen, nicht eine Summe von Organismen, sondern eine Summe von Beziehungen, nicht ein abgeschlossenes Ganzes, sondern den Zusammenhang in einem unabgeschlossenen Kontinuum. Man sollte nicht sagen: „Dies ist eine" Lebensgemeinschaft, sondern „hier besteht" Lebensgemeinschaft. Man sollte nicht fragen, was die Gemeinschaft äußerlich zusammensetzt, sondern was sie innerlich zusammenhält.

Um die wertvolle Idee aus dem unklaren Begriff Lebensgemeinschaft für den gegenwärtigen Zweck herauszuziehen, denke man sich das Leben auf der Erde überhaupt als ein Kontinuum. Man suche abzusehen von der Vorstellung einer Individualisierung eines Ausschnittes aus dem Gesamtleben innerhalb eines bestimmten Lebensraumes, wie sie bei dem Worte Lebensgemeinschaft in uns aufzutauchen pflegt. Man stelle sich vor, daß dies Kontinuum auch den Teil des Ozeans durchdringt, den wir Sargassosee nennen, und daß hier wie überall zwischen den vorhandenen Organismen vielfache Kontinuität besteht. Kontinuität sehr verschiedenen Grades, deren Grad und Wert keineswegs durch die räumliche Nachbarschaft oder Entfernung in erster Linie bestimmt wird, sondern durch die Bedürfnisse der Organismen und die Gelegenheiten, sie zu befriedigen.

Will man die Untersuchung auf diese Kontinuität oder Lebensgemeinschaft richten, so wird man, wie es im folgenden geschehen soll, hauptsächlich die Lokalisation, die Ernährung und die Fortpflanzung der Organismen zu beachten haben, also diejenigen Vorgänge, durch welche vorwiegend die Lebensschicksale der einzelnen Individuen, Gruppen von Individuen und Arten fest ineinandergefügt werden.

Zunächst wäre zu fragen, ob die verschiedenen Siedler auf einem Sargassumbüschel vitale Beziehungen zueinander haben. Gegenseitiges Überwachsen kommt vor. Spirorbisröhren werden gelegentlich von *Membranipora*, Bryozoen von Hydroiden überwachsen, benachbarte *Spirorbis* können einander im Wachstum stören, und auf allen diesen siedeln sich Algenzotten an. Als sekundären Protistenbewuchs habe ich nur die erwähnte *Cocconeis spec.* beobachtet, welche Hydroiden, Cyanophyceen usw. oft dicht bedeckt. Ein Streit um den Siedlungsraum und ein gegenseitiges Sichverdrängen findet jedenfalls statt. Eine wachsende Membraniporakolonie scheint alles, was ihr im Wege steht, zu überwinden. Auch die Hydroiden machen sich wohl gegenseitig den Raum streitig. Man findet bei oberflächlicher Gesamtbetrachtung meist nur eine Art, gewöhnlich den Gattungen *Clytia, Aglaophenia, Sertularia* auch *Laomedea* angehörend, auf jedem Sargassumbüschel. Bei genauerem Zusehen bemerkt man daneben an einzelnen Stellen noch die schwächeren Arten der Gattungen *Laomedea, Plumularia, Halecium* und *Gemmaria*. Dies einseitige Vorherrschen zeigt die Normalblatt-Tabelle deutlich. Nr. 13 b und 3 a sind

hierin nicht ganz so charakteristisch. Bei 3a war ein Stock zum größten Teil dicht mit *Clytia* besiedelt, ein Seitenzweig dagegen und die nächste Umgebung seines Ansatzes an den Hauptstiel trug *Laomedea,* während *Clytia* entschieden zurückgedrängt war.

Viel deutlicher als die vorerwähnten treten Beziehungen des Bewuchses zu den freilebenden Organismen seiner Umgebung hervor.

Die Ernährung des Bewuchses bewirkt eine ununterbrochen dauernde vitale Kontinuität zwischen ihm und dem Organismenbestande des freien Wassers, in dem er schwebt. Um diesen Zusammenhang zur Anschauung zu bringen, habe ich die Darminhalte der häufigeren Tierformen untersucht. In ihnen ist naturgemäß nur ein Teil der Nahrung noch erkennbar, aber er genügte, um ein Urteil über die Nahrungsquellen, die Auswahl, Menge und Zusammensetzung der Nahrung zu gewinnen. Zum Zwecke der Untersuchung wurde bei *Lepas* der Darm entleert, bei *Diplosoma* das Tier aus der Kolonie, bei *Membranipora* und *Spirorbis* der Weichkörper aus dem Skelett herausgenommen, bei den Hydroiden nur das ganze Tier mikroskopisch untersucht. Es wurden auch Tiere verwendet, die nicht den Fängen der obigen Übersicht angehörten, jedoch nur solche aus der Sargassosee im Sinne der KRÜMMELschen Karte; von *Lepas* auch einige Tiere, von denen ich nicht weiß, ob sie auf Sargassum oder anderm Substrat gefunden waren. Ich gebe zunächst eine Übersicht der bei den häufigsten Tierformen erkannten Nahrungsbestandteile mit den Nummern der Fundstätten. Neu eingeführt sind einige Fundstätten für *Lepas:* a und b „Sargassosee“, c 34° N, 37° W, d 43° N, 42° W. Die Zahl der geformten, aber nicht erkennbaren Bestandteile, insbesondere leerer Schalen, ist oft sehr beträchtlich.

**Membranipora:** Diatomeen (4, 13), u. a. *Coscinodiscus* (?); Coccolithophoriden (4, 6, 13, 16), besonders *Coccolithophora leptopora;* Peridineen (4, 6, 16), meist Gymnodinien; Nesselkapseln von *Physalia* (4, 6 und wohl 16).

**Spirorbis:** Diatomeen, insbesondere *Navicula* (14, 15, 17) und *Coscinodiscus* (? 15); Coccolithophoriden (2, 3, 4, 6, 14, 15, 22), oft *Coccolithophora leptopora;* Peridineen (6, 15), meist Gymnodinien, ferner *Peridinium;* Silicoflagellaten (14, 15, 22), wohl meist *Dictyocha fibula;* Algenfäden (22); Globigerinen (4); Tintinnen (9); Nesselkapseln von *Physalia* (4, 14); Embryonen von *Spirorbis* (? 4).

**Lepas:** Diatomeen (a), *Thalassiosira* (?) und festsitzende Art; Coccolithophoriden (24), bes. *Coccolithophora leptopora;* Peridineen (c); Silicoflagellaten (a, c), meist wohl *Dictyocha fibula;* Fadenalge (a); Pflanzengewebe, wohl von Sargassum (d), Radiolarien (a, c), in c besonders häufig Acanthophracten; Tintinnen (a), *Dictyocysta* u. a.; Nesselkapseln von *Physalia* (b, c); andere Nesselkapseln (a); Eier (d) und Cyprislarven (a) von *Lepas;* Reste von Crustaceen (a).

**Diplosoma:** Coccolithophoriden (8); Perdineen (8); Silicoflagellaten (8), wohl meist *Dictyocha fibula;* Sphaerellarie (8).

Aus dieser Aufstellung ergibt sich, daß inbetreff der Nahrungsquellen, wie zu erwarten, das Plankton entschieden im Vordergrunde steht. Wie weit Detritus daneben in Betracht kommt, läßt sich allerdings nicht entscheiden. Vom kleinsten bis zum größten Plankton scheint alles zur Nahrung des Bewuchses dienen zu können, denn neben Coccolithophoriden findet man häufig Nesselkapseln, die durchaus denen von *Physalia* gleichen. Bruchstücke des Sargassums selbst kommen wohl nicht ernstlich in Betracht, obwohl ich einmal Pflanzengewebe bei *Lepas* gefunden habe. Ebensowenig Bedeutung dürfte der Bewuchs selbst haben. Man findet aber gelegentlich einen Algenfaden oder ein Hydroidenstöckchen. Im Darm einer *Lepas* fand ich Diatomeen wieder, wie sie die Außenseite des Tieres bedeckten, ferner Eier und Cyprislarven dieser Tiere. Naturgemäß findet sich bei den Individuen einer Kolonie oder einer Sargassumpflanze meist gleichartige Nahrung.

Eine Auswahl zwischen dem planktonischen Nahrungsmaterial dürfte nur durch die Größe der Mundöffnung getroffen werden. Demgemäß besteht bei *Membranipora* und *Spirorbis* die Nahrung fast ganz aus Nannoplankton. Coccolithophoriden und Peridineen spielen unter den erkennbaren Formen die Hauptrolle. Silicoflagellaten scheinen die obere Grenze der Nahrungsgröße bei *Membranipora* (wo ich sie an einer bei Wangeroog angetriebenen Sargassumpflanze noch fand) und *Spirorbis* zu erreichen. Bei Lepadiden habe ich dagegen auch größere Radiolarien und überhaupt eine reichere Nahrungsauswahl gefunden. In den Hydroiden findet sich nur sehr selten erkennbarer Darminhalt, eine Tintinne habe ich gelegentlich außerhalb der Sargassosee (Nr. 27) nachgewiesen, sonst nur formlose Massen, und auch die nur spärlich. Es ist denkbar, daß diese Tiere in Ermangelung größerer Planktonten sich mit kleinen begnügen müssen. Prof. LOHMANN machte mich darauf aufmerksam, daß leicht bei den Hydroiden im Augenblick des Absterbens eine Entleerung des Darms eingetreten sein kann.

Daß es an Nahrung nicht fehlt, geht aus der großen Menge der Bewuchsorganismen, welche die Sargassumbüschel bedecken, und ihrem kräftigen, normalen Wuchs hervor. Es wird aber auch durch die Darminhalte selbst bewiesen. Der weite Magen von *Spirorbis* ist gewöhnlich dicht gefüllt. Man sieht außer den genannten erkennbaren Organismen und unerkennbaren, meist kugeligen Schalen viel unregelmäßige körnige Masse, als Rest von skelettlosen Organismen. Auch der Magen von *Lepas* kann gut gefüllt sein.

Die Frage, wie sich der Nahrungsgehalt des Darms zum Nahrungsgehalt der Umgebung verhält, läßt sich in den Fällen, wo ungefähr gleich

zeitig mit der Konservierung des Sargassums Plankton gefangen wurde. behandeln. Bei dem Material der Planktonexpedition ist es allerdings meist nicht gut möglich, weil ihren Netzen das hier in erster Linie in Betracht kommende Nannoplankton im wesentlichen entgehen mußte, wohl aber bei dem der „Deutschland"-Expedition, auf der LOHMANN stets an Ort und Stelle das Centrifugenplankton gezählt hat. Quantitativ einen Vergleich zwischen Darminhalt und Plankton zu ziehen, ist allerdings nicht ausführbar, hauptsächlich weil die Zeit nicht bekannt ist, während derer der Darm sich mit der vorhandenen Nahrung gefüllt hat. Die Zählung gewisser Organismen im Darm wäre allenfalls möglich; z. B. läßt sich die Silicoflagellate *Dictyocha fibula* stets sicher und deutlich erkennen und man kann bei einer Tierkolonie feststellen, auf wieviel Tiere eine bestimmte Anzahl dieser Flagellaten kommt. In einem Falle (Nr. 8) kam auf 5 Individuen von *Diplosoma*, die nicht über 1 mm groß sind, eine *Dictyocha*. Im allgemeinen kommt man naturgemäß zu dem Schluß, daß die Zusammensetzung von Plankton und Darminhalt einander entsprechen. Vorherrschende Planktonpflanzen pflegen auch im Darminhalt vorzuherrschen. Das ließ sich z. B. für *Coccolithophora leptopora* und Gymnodinien öfter nachweisen. In den Lepadiden an der nördlich der Azoren gefangenen Schildkröte (Nr. 24) fanden sich jedoch viele Silicoflagellaten, trotzdem die vier nächstgelegenen Fänge von Centrifugenplankton keine enthielten.

Nicht so deutlich wie der Zusammenhang mit dem Organismusbestande der allgemeinen normalen Umgebung, der auf weite Strecken hin der gleiche bleibt, ist der mit den mehr zufälligen Nährstoffen, wie sie z. B. große Siphonophoren darbieten. Während z. B. die Planktonexpedition am 16. 8. 89 einen Physalienschwarm durchfuhr, zeigt der Bewuchs auf dem gleichzeitig aufgefischten Sargassum (Nr. 16) keine oder nur wenige Nesselkapseln davon. Andererseits waren am 12. 6. 11 am Sargassum Nr. 4 fast alle Därme von *Membranipora* mit Nesselkapseln gefüllt, ohne daß ein Auftreten von *Physalia* beobachtet worden wäre. Ebenso ist es mit auf dem Sargassum lebenden Schnecken und Krebsen (s. u.), welche am 21. 6. 11 gefangen wurden (Nr. 7). Hier handelt es sich wohl immer um einzelne große Röhrenquallen, die, vom Winde in das treibende Kraut verschlagen, zunächst Nesselkapseln entladen, oft wohl auch allmählich absterben und zerfallen, so daß Nesselkapseln und Gewebsreste erst nach und nach in den Nahrungsstrom der Bewuchstiere gelangen, zum wenigsten tagelang nach dem Zusammentreffen mit dem Bewuchs. Es ist auffallend, wie häufig Nesselkapseln von *Physalia* sowohl bei dem Bewuchs an Sargassum wie bei anderwärts angesiedelten Lepadiden aus verschiedenen Teilen des atlantischen Ozeans vorkommen. In der großen Mehrzahl der Fälle sind sie entladen. Daß Pflanzengewebe, augenscheinlich vom Golf-

kraut selber stammend, und Bewuchsteile gelegentlich und nach der geringen Anzahl der untersuchten Darminhalte zu urteilen nicht allzu selten vorkommen, wird verständlich, wenn man sich daran erinnert, daß die Pflanzen oft in Streifen oder in zusammenhängenden Massen an der Meeresoberfläche treiben; der Wellenschlag wird da fortwährend die Büschel aneinander schlagen und viel von ihnen abreiben, was dann auch als Nahrung dient.

Derartige Abfälle werden auch für freilebende Tiere als Nahrung in Betracht kommen, und damit wäre eine Ernährungsbeziehung entgegengesetzter Richtung gegeben, bei der die Festsitzenden den Freilebenden zur Nahrung dienen. Es liegt besonders nahe, zu fragen, ob etwa die regelmäßigen Gäste des Sargassums, Krebse, Schnecken, Fische usw. sich von dem Bewuchs ernähren. Ich habe, um dieses festzustellen, den Darminhalt von *Planes (Nautilograpsus) minutus* (L.) und *Scyllaea pelagica* L. untersucht, beide vom 21. 6. 11 (Nr. 7). In den Krebsen fanden sich in einem Falle massenhaft Trichodesmiumfäden, in allen Nesselkapseln von *Physalia* und Kapseln unbekannter Herkunft. Diese haben einen kurzen hohlen Stiel, auf dem sich ein dickwandiger Becher erhebt, dessen Wand etwa $^2/_3$ einer Kugeloberfläche ausmacht und mit einem wulstigen Rand abschließt. Manchmal scheint der Becher durch eine Membran geschlossen zu sein. Der Durchmesser beträgt etwa 60 $\mu$. In der Schnecke fanden sich starke, nierenförmige Nesselbatterien und Rivulariaceen. Der Bewuchs scheint also nicht sehr wesentlich für die Ernährung dieser Tiere zu sein.

Enge vitale Zusammenhänge der Tiere und Pflanzen des Bewuchses mit den Organismen ihrer Umgebung sind ferner in der Aussendung und Ansiedelung freilebender Jugendstadien der festsitzenden Organismen begründet. Es handelt sich hier um eine viel bestimmtere und festere Bindung des einen Organismus an den andern, als bei der Ernährung, eine Bindung durch die zudem nicht nur die gleichzeitig sondern auch die nacheinander Lebenden in einem lückenlosen Netz von Beziehungen zusammengefügt werden. Freilebende Keime der Stereophilen kommen allerdings nur sehr wenig zur Beobachtung, doch läßt sich auch auf anderem Wege manches erschließen. So ist hervorzuheben, daß ich bei *Laomedea* häufig Gonangien mit Medusenknospen, bei *Clytia simplex* nicht selten Gonophoren gefunden habe, dagegen nie bei den Sertularien und *Aglaophenia*. Obwohl diese aus sehr verschiedenen Jahreszeiten stammten (vgl. STECHOW 1912 S. 371). Bei diesen so häufigen und verbreiteten Arten scheint demnach diese Art ungeschlechtlicher Vermehrung nur eine geringe Bedeutung für die Herstellung von Zusammenhängen in dem Sargassumbewuchs zu haben, eine größere bei *Laomedea*, was für die Verbreitung dieser Arten von Bedeutung sein muß (s. u. S. 20).

Unter den freilebenden Stadien, welche die Kontinuität herstellen,

werden Spermatozoen von Bedeutung sein, doch kennen wir keine aus dem Plankton. Theoretisch sei daran erinnert, daß Befruchtung im allgemeinen Nachbarschaft der Geschlechter voraussetzt. Die festsitzenden Organismen der Sargassosee sind durch ihre Zusammendrängung auf kleinen Substraten, durch Koloniebildung, zum Teil durch Hermaphroditismus und durch die Häufigkeit der Berührung benachbarter Pflanzen in dieser Beziehung wohl nicht ungünstig gestellt. Freie Larven sind von Hydroiden und Ascidien im Plankton der Sargassosee nicht gefunden. MICHAELSEN hat jedoch (1920 S. 42) in dem von mir untersuchten Diplosomamaterial Larven beobachtet. Inbetreff der Bryozoen aber hat die Planktonexpedition den innigen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen der Larven und der Erwachsenen aufs klarste erwiesen. *Cyphonautes* beginnt (LOHMANN 1904, Taf. 3) an der Fahrtlinie des „National“ genau in dem Augenblick in großer Menge aufzutreten, wo das Golfkraut erscheint, und verschwindet genau in dem Augenblick fast ganz, wo die Tangbüschel verschwinden.

In anderen Fällen scheint das Freileben der Jugendstadien ein auf die nächste Umgebung des Mutterorganismus beschränktes zu sein. Die Rivulariaceen bilden Hormogonien aus, kurze Fadenstücke, die auf dem Substrat zu kriechen vermögen, und so die Pflanzen weiter ausbreiten. Aus dieser Art der Vermehrung wird die Art des Auftretens der Calothrix- und Dichothrixarten völlig verständlich: das benachbarte Vorkommen der Büschel bis zur völligen Verhüllung eines Blattes und die geringe Regelmäßigkeit im Auftreten auf den verschiedenen Teilen einer Pflanze entsprechen dem. Die Übertragung von einem Tangstück auf das andere mag auf planktonischem Wege geschehen können, wahrscheinlicher vielleicht noch bei gegenseitiger Berührung zweier Sargassumpflanzen, bei der es leicht zum Abstreifen dieses nur lose aufsitzenden Algenbewuchses kommen muß. Bei *Spirorbis* und *Lepas* haben wir eine ausgeprägte Brutpflege, verbunden mit der Neigung der Jungen, sich in unmittelbarer Nähe des Muttertieres festzusetzen, also dieselbe Stereophilie der Keime, wenn ich so sagen darf, wie bei Rivulariaceen. Sie begünstigt jedenfalls die Erhaltung auf treibendem Substrat, wenn sie auch die Übertragungsmöglichkeiten verringert. Man kann allgemein sagen, daß je nachdem, wieweit der ursprüngliche Familienverband zwischen Eltern und Keimen erhalten bleibt oder sich lockert, der Organismus mehr für die Ausbreitung auf dem einzelnen Substrat oder für die von einem zum andern geeignet ist. In allen Fällen ist Substratgewinnung die große Schicksalsfrage für die Keime.

Ähnlich wie bei der Ernährung stehen auch bei der Fortpflanzung den Beziehungen zwischen festsitzenden Organismen und freilebenden Jugendformen umgekehrte gegenüber. Mehrere Arten von Eiern, vermutlich jenen Tieren zugehörig, die nomadisch von einer Sargassumoase zur

anderen wandern, wurden oben (S. 5) erwähnt. Bei den „Fischnestern" wird die Beziehung eine noch engere, indem das treibende Kraut zum Zweck der Brutpflege zusammengebaut wird.

Die freilebenden Keime der Bewuchsorganismen stellen die Kontinuität zwischen verschiedenen, voneinander unabhängigen Sargassumbüscheln her. Sie begründen zugleich bei ihrer Ansiedelung die engen Lokalisationsbeziehungen, welche die festsitzenden Organismen zu ihrem lebendem Substrat haben. Daß allerdings das Leben des Substrats für die Besiedelung nicht notwendig zu sein braucht, geht daraus hervor, daß auf Schlacke (Nr. 25) oder auf dem Panzer einer Schildkröte (Nr. 24) zum Teil die gleichen Organismen, wie auf dem Golfkraut gefunden werden. Andererseits läßt sich nachweisen, daß das Wachstum des Krautes von Einfluß auf die Besiedelung ist. Alle Stücke von treibendem Sargassum, die ich untersuchen konnte, waren besiedelt. Und die meisten waren auf allen Teilen ihres Körpers, Stielen, Beeren und Blättern, so stark besiedelt, daß der Bewuchs sich fast über den ganzen Pflanzenkörper ausdehnte. Auch bei den Herbarpflanzen, die jedenfalls nicht um des Bewuchses willen gesammelt waren, traf das zu. Nur die jüngsten Beeren und Blätter sowie die Enden noch wachsender Blätter sind fast regelmäßig frei. Die Ausbreitung des Bewuchses, insbesondere der stets zuerst vorhandenen Hydrorhizen der Hydroiden, scheint also dem Wachstum der Pflanze stets und überall, jedoch in einem bestimmten Zeitabstande nachzufolgen. Bisweilen ist die Besiedelung mit einer Art auf den älteren Teilen der Pflanzen deutlich stärker, als auf den jüngeren, so zeigten auf einem gerade gewachsenen Stengel (Nr. 17 a) Blätter von 48 bis 60 mm Länge vom unteren, mittleren und oberen Drittel durchschnittlich 110, 76 und 30 Individuen von *Clytia.*

Sehr bemerkenswert ist der Unterschied der inneren, älteren und äußeren, jüngeren Teile der Pflanzen in bezug auf die Zusammensetzung des Bewuchses den Arten nach. Der auffallende weiße Überzug, den die Kalkskelette von *Membranipora* und *Spirorbis* erzeugen, beschränkt sich meist auf die inneren Stockteile, also hauptsächlich die Hauptstengel, älteren Beeren und Basalteile älterer Blätter, während die peripherischen Teile fast nur mit Hydroiden bedeckt zu sein pflegen. Man könnte daran denken, daß jene Organismen einer geschützteren Lage als die Hydroiden bedürften, aber dann müßten sie auf den oft zusammengeknäuelten Stücken auch die mehr nach innen gelegenen Blätter stärker besiedeln. Vielmehr scheint es allein das Alter der Pflanzenteile zu sein, welches diese Verteilung bedingt. Während sich die Hydroiden schnell vegetativ über die ganze Pflanze ausbreiten, so daß eine einzige ursprüngliche Ansiedelung zur Bedeckung des ganzen Büschels genügt, erzeugt eine Larve von *Membranipora* eine nur langsam sich vergrößernde örtlich beschränkte Kolonie, eine solche von *Spirorbis* nur ein Individuum. Eine Bedeckung von ausgedehnten

Pflanzenteilen durch diese Tiere kann daher nur sehr langsam und nicht in großen Zügen, vielmehr nur durch sozusagen mosaikartige Flächenausfüllung allmählich stattfinden. Je älter nun ein Pflanzenteil ist, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Larven jener Organismen Gelegenheit gehabt haben, sich auf ihm anzusiedeln. Ältere Teile müssen im allgemeinen stärker als jüngere (vgl. Fig. 4), ältere Pflanzen stärker als jüngere Pflanzen besiedelt sein, vorausgesetzt, daß die Besiedelung vom umgebenden Plankton aus stattfindet.



Fig. 4.

Bei der Ausbreitung der Kolonien auf den Pflanzen läßt sich oft ein Einfluß der durch die Gestaltung des Substrats bedingten Lokalisationsmöglichkeiten auf die Richtungen, in denen Sprossung, Knospung und Teilung fortschreiten, erkennen. Die Krusten von *Membranipora* zeigen meist in der Anordnung ihrer Zellen den Ansiedelungspunkt und die Wachstumsrichtungen. Sie pflegen, wenn sie größer werden, sich in der Richtung des Sargassumblattes zu strecken, während das Hinüberwachsen auf die andere Blattseite seltener und wohl später einzutreten pflegt. Auf den kugeligen Blasen baut sich die Kolonie ohne Bevorzugung einer Richtung auf. Die Kolonien von *Diplosoma* scheinen mit Vorliebe die Blatt- und Astwinkel auszufüllen, was jedoch vielleicht nicht an der Wachstumsrichtung, sondern an der von HARTLAUB (vgl. HARTMEYER 1906 p. 126) nachgewiesenen Fähigkeit dieser Synascidien, auf dem Substrat zu kriechen, liegt. Die Hydrorhiza der Hydroiden scheint ein deutliches Bestreben zu geradlinigem Fortwachsen zu haben. Damit mag es zusammenhängen, daß sie auf den Blasen gewöhnlich deutlich in größten Kreisen — als den Richtungen geringster Krümmung — verläuft, und auf den Blättern, von dem zylindrischen Blattstiel herkommend, mit Vorliebe in der Hauptrichtung der Blätter. An den Stellen, wo die Hydrorhiza ein Stöckchen treibt, pflegen zugleich zwei Seitensprosse, etwas schräg nach vorn gerichtet, von ihr auszugehen. Diese erreichen alsbald

den Rand der Blätter und biegen dann auf die andere Seite um, an der sie unter ungefähr gleichem Winkel zum Blattrande, gleichsam als ob sie dort reflektiert würden, weiterwachsen. Der Umbiegungsvorgang dürfte einen Knospungsreiz erzeugen, denn an der Knickungsstelle pflegt ein Polypenstöckchen hervorzusprossen. Wenn übrigens eine Hydrorhiza unter sehr spitzem Winkel auf den Blattrand trifft, so bleibt sie meist auf derselben Blattseite, indem sie mit schwacher Richtungsänderung weiterwächst. Auch auf die Koloniestärke des einzelnen Hydroidenstöckchens scheint das Substrat von Einfluß zu sein; die stärksten Stöckchen stehen meist in der Mittelzone des Blattes.

Wenn bei anderen Organismen die Beziehungen zu der Gestaltung der Substratpflanze weniger auffallen als bei den Hydroiden, so dürften sie doch überall vorhanden sein. Erwähnt sei noch, daß die Rivulariaceen mit Vorliebe an den Rändern der Blätter Ansiedelungspunkte suchen, während *Spirorbis* besonders gern auf den Beeren siedelt und auf den Blättern die leicht rinnenförmigen Einsenkungen zu beiden Seiten der verdickten Blattachse zu bevorzugen scheint. Man gewinnt den Eindruck, daß die Keime aller Organismen außerordentlich fein auf die kleinsten Unterschiede in der Oberflächenbeschaffenheit des Substrats reagieren.

Das Leben der Bewuchsgemeinschaft ist also von dem des Sargassums abhängig. Ist etwa auch das Umgekehrte der Fall? Ich habe keine Beobachtungen der Art gemacht. Wenn Hydrorhiza, Membraniporakolonien, Rivulariaceenbüschel die Blattränder umwachsen, so scheint das keinen Einfluß auf das Blattwachstum zu haben. Angenommen werden muß aber wohl, daß der Bewuchs mehr oder weniger, daß starker Bewuchs wesentlich die Assimilationstätigkeit der Pflanze beeinträchtigt. Eine zweite notwendige Annahme ist die, daß die Belastung des Krautes mit Kalkskeletten die Gefahr des Absinkens in die Tiefe erhöht.

## 3. Das Gesamtleben des Bewuchses.

Das Leben des treibenden Krautes der Sargassosee als Ganzes in seinen Beziehungen zu den allgemeinen Hochseebedingungen, zu den besonderen Bedingungen einer Halostase, zu dem Pflanzenwuchs an benachbarten Küsten und Inseln hat seit Alexander von Humboldt die Botaniker viel beschäftigt. Eine entsprechende Gesamtbetrachtung des Bewuchses soll im folgenden vorgenommen werden.

Im großen und ganzen gesehen stellt sich der Bewuchs in der gesamten Sargassosee als etwas Einheitliches dar, als ein Seitenstück zu dem einheitlichen pflanzlichen Substrat. Die allgemeine und gleichartige Bewachsung der Krautbüschel mit den immer wiederkehrenden Grundtypen von Organismen, Hydroiden, *Membranipora* und *Spirorbis*,

denen vielleicht noch die Rivulariaceen angereiht werden können, erzeugt diesen Eindruck des Homogenen. Man kann sagen, daß die coenobiotischen Merkmale des Bewuchses ihn zu einem geschlossenen Ganzen machen. Anders stellt sich die Sache bei einer chorologischen Betrachtung der einzelnen Arten dar. Zwar scheinen einige der häufigsten ziemlich gleichmäßig verbreitet zu sein, andere verteilen sich sehr ungleichmäßig. Die Gattung *Ceramium* (Fig. 5) kommt auf allen Fundstätten zwischen Florida und den Azoren vor, sonst nirgend. Die Gattung *Diplosoma* kommt in einem durch die Stationen 5—8 gekennzeichneten kleinen, ununterbrochenen Gebiet südsüdwestlich der Azoren vor, sonst nirgend. Von den Hydroiden,

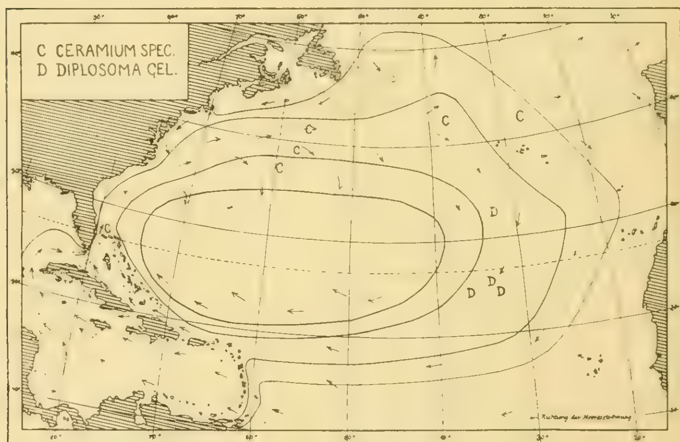



Fig. 5.

bei denen die in der Literatur verzeichneten Funde an (NB!) treibendem Kraut mit berücksichtigt wurden (Fig. 6), kommt *Laomedea sargassi* von Florida bis in die Umgegend der Azoren an der großen Mehrzahl der Fundstätten vor, nie in der südlichen Hälfte der Sargassosee. Zwei Arten von *Sertularia* zeigen eine gewissermaßen ringförmige Verbreitung; sie bewohnen alle Teile der Zonen II und III der KRÜMMELschen Karte, fehlen aber fast ganz in der innersten Sargassosee, der Zone IV. Der einzige Nachweis des Vorkommens in ihr, bei den Bermudas, beruht auf einem ganz vereinzelten Funde gegenüber dem massenhaften Auftreten von anderen Hydroiden an dem hier angetriebenen Sargassum. *Aglaophenia latecarinata* beherrscht dagegen die Zone IV, das Gebiet des größten Golfkrautreichtums. Was ihre Häufigkeit außerhalb dieses Innen-

gebietes betritt, so muß berücksichtigt werden, daß in den amerikanischen Küstengewässern verhältnismäßig sehr viele Sargassumfänge, in allen übrigen Teilen der Sargassosee nur ganz wenige Fänge gemacht worden sind. Auch durch andere Befunde möchte sich noch der in diesen Daten gegebene Beweis stützen lassen, daß deutliche geographische Unterschiede in der Organismenverteilung vorhanden sind. Und doch zeigen dieselben Tatsachen wieder auch die biogeographische Einheitlichkeit des Gebietes: Zirkelstrom und Halostase bedingen augenscheinlich im Zusammenhang mit den umliegenden Landverhältnissen diese Verteilungsweise der Organismen (s. u.).

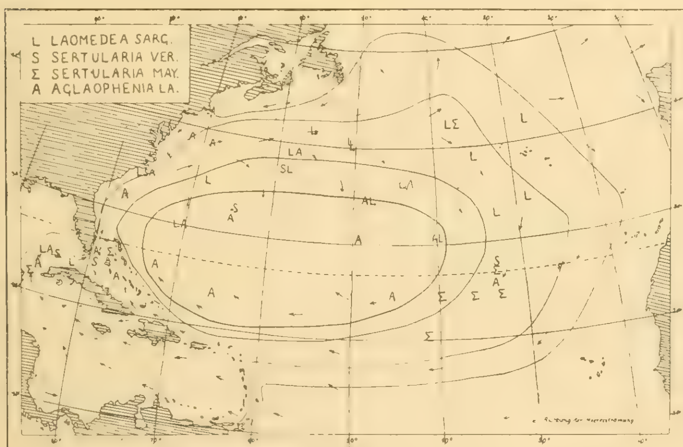



Fig. 6.

Dieser inneren Einheitlichkeit des Bewuchses entspricht Selbständigkeit gegen außen. Wohl gibt es Arten, die sich weit über die Grenzen der Sargassosee hinaus verbreiten; der Bewuchs im ganzen zeigt doch deutliche Unterschiede. Zum Teil mag das durch das Fehlen des für die Sargassosee charakteristischen Substrats bedingt sein. Wenn z. B. in Nr. 26 und 27 des Materialverzeichnisses die Flora und Fauna eine ganz andere ist, so liegt das mit daran, daß sie den großen, tragfähigen Macrocystisblättern und -blasen aufsitzt. Solche Unterschiede finden sich ja auch auf fremden Substraten innerhalb der Sargassosee, wie das Vorkommen von ausgewachsenen *Lepas* auf der nördlich der Azoren gefangenen Schildkröte (Nr. 24) zeigt. Noch wesentlicher kommen Unterschiede in der Herkunft des Wassers in Betracht, die z. B. das Auftreten von *Obelia*

*geniculata* an der letzten Station im kalten Falklandstrom bedingen werden. Ferner treten Anzeichen der Küstennähe, des Ursprungs der treibenden Pflanzen aus Küstenbeständen deutlich hervor. Besondere Beachtung verdient in diesem Sinne das Material Nr. 25, das Prof. LOHMANN am 19. August 1911 südöstlich von Rio im Brasilstrom aufgefischt hat. Es enthält einen Sargassumzweig, jedoch einen mit Fruchtsprossen, während die der Sargassosee durchweg steril sind. Der Bewuchs auf ihm ist mannigfaltiger, als er sonst zu sein pflegt, denn er enthält je mehrere Arten von Hydroiden und Bryozoen. Die Arten aber (s. o. S. 4) sind mit wenigen Ausnahmen andere, als in der Sargassosee.

Von noch größerer Bedeutung für das richtige Verständnis des Bewuchses der Sargassosee ist der Vergleich mit dem auf festsitzenden Sargassumpflanzen der Küsten. Ich habe zu dem Zweck Herbarpflanzen von Westindien, Brasilien, Madeira und den Kanaren, auch der Westküste der Vereinigten Staaten untersucht. Zusammenfassend, wie es der Raummangel verlangt, läßt sich darüber etwa folgendes sagen. Der Bewuchs kann sehr reich sein, aber auch sehr arm. Oft sind die Pflanzen ganz kahl oder nur unten etwas bewachsen. Pakete von Schneckenlaich kommen auf ihnen hier und da vor. Auf den reich bewachsenen sind die Organismen meist weniger regelmäßig, als auf treibendem Kraut verteilt. Es sind meist andere Arten. Hydroiden sind ziemlich selten, ebenso *Spirorbis*, auch *Membranipora* ist nicht sehr häufig. Dagegen treten krustenförmige Kalkalgen (*Melobesia*) in den Vordergrund, wie ich sie auf treibendem Sargassum nur ein einziges Mal (Nr. 2) gefunden habe. Daneben finden sich oft verzweigte, gegliederte Kalkalgen, blatt- oder fadenförmige Grünalgen, verzweigte Bryozoen, Schneckenlaich, junge Balanus, junge Muscheln, auch Spongien. Ein ähnlicher Bewuchs, insbesondere das Vorherrschen der Kalkalgen, zeigt sich auch auf den Sargassen der indopacifischen Küsten. Ferner sei als negatives Merkmal des Küstenbewuchses erwähnt, daß die an den Bermudas unablässig massenhaft angeschwemmte *Aglaophenia latecarinata* dort nie auf festgewachsenem Sargassum gefunden ist. Es ist also offenbar, daß auch gegenüber den Küstenpflanzen der Bewuchs des treibenden Golfkrautes Selbständigkeit besitzt.

Nun erhebt sich die Frage, ob und wie sich der hier gekennzeichnete Gesamtzustand des Bewuchses aus den Bedingungen der Umgebung erklären läßt. Insbesondere fragt es sich, welchen Einfluß die Verhältnisse von Kreisstrom und Halostase, welchen die Lebensweise des Golfkrautes in seiner Gesamtheit, welchen die Küsten und das Leben an ihnen auf den Bewuchs haben. Es erscheint in der Tat möglich, aus diesen Umständen ein tieferes Verständnis für das Ganze des Bewuchslebens zu gewinnen. So stellt sich seine Einheitlichkeit und Geschlossenheit

augenscheinlich als Wirkung des die Halostase umziehenden geschlossenen Stromkreises mit seinen verhältnismäßig einförmigen Lebensbedingungen dar. Auch die geographische Verteilung der Arten läßt sich daraus erklären. Die Arten *Laomedea sargassi* und *Ceramium spec.* kennzeichnen sich als Golfstromorganismen. Von der Rotalge mögen Keime vom Strom getragen sich überall an dem Sargassum ansiedeln. Die Hydroide ist als festsitzende Küstenform bekannt. Auf dem Sargassum tritt sie im allgemeinen mehr als Nebenform auf (vgl. Tabelle II), als wäre sie zwischen die anderen Hydroiden gelegentlich angesiedelt. Dem entspricht es, daß die Tiere gewöhnlich Gonangien tragen. Das Verbreitungsgebiet der beiden Sertularien scheint ganz dem Kreisstrom zu entsprechen. Auch sie kommen an den Küsten vor; ihr beherrschendes Verhältnis zum Golfkraut läßt es denkbar erscheinen, daß sie die Stützpunkte am Lande entbehren können, aber ihr Fehlen im Binnenteil der Sargassosee, dessen Wasser am wenigsten Küsteneinflüssen unterworfen sein dürfte, spricht vielleicht dagegen. Bei *Aglaophenia latecarinata* ist ein festsitzendes Vorkommen an den Küsten nicht bekannt. Ihr ganzer Lebenslauf scheint dauernd auf der Hochsee vonstatten gehen zu können. So beherrscht sie die eigentliche Halostase. Daß das Vorhandensein von Küstenstützpunkten unter Umständen von großer Bedeutung für die Verbreitung sein kann, scheint *Diplosoma gelatinosum* zu beweisen. Diese Art ist von den Ostküsten des atlantischen Ozeans bekannt. Vermutlich kommt sie auch auf den Azoren vor, von denen dann die pelagische Kolonie im Süden davon immerfort mit Larven gespeist werden muß. Die Funde zeigen, daß sie äußerst beständig ist, denn sie wurden 1854 oder 59, 1903 und 1911 gemacht.

Weniger einfach als die vorstehend erörterten Beziehungen sind die des Gesamtlebens des Bewuchses zu dem des Sargassumkrautes zu verstehen. Es sei kurz darauf hingewiesen, daß Halostase und eigentliche Krautsee nicht ganz zusammenfallen. Diese ist, wie die Karten (Fig. 5 und 6, SCHOTT 1912 Taf. 16) zeigen, gegen jene etwas nach Süden und Westen verschoben, und die eben erwähnte Verteilung von *Aglaophenia* und *Sertularia* scheint sich nach den wenigen vorliegenden Feststellungen mehr an die Sargassumverteilung als an die Strömungsverhältnisse anzuschließen. Jedenfalls muß ja eine weitgehende Schicksalsgemeinschaft zwischen Bewuchs und Substrat bestehen, und es muß daher gefragt werden, wie sich das Leben des Bewuchses zu dem Lebensgang des Sargassums als eines Ganzen verhält.

Die Frage nach der Existenzmöglichkeit des treibenden Krautes in der Sargassosee ist von den Botanikern in zwei ganz verschiedenen Weisen beantwortet worden. Einerseits — und das gewöhnlich — wird angenommen, daß das Kraut von den Küstenbeständen Westindiens losgerissen sei und, von der Strömung hinausgetragen, in der offenen See allmählich zugrunde

gehe. Andererseits wird gesagt, es handele sich um Pflanzen, für die die Hochsee der natürliche Standort ist, an dem sie sich durch rein vegetative Vermehrung dauernd erhalten. Zwischen diesen Extremen ist die Auffassung möglich, daß der im wesentlichen selbständige Hochseebestand doch mehr oder weniger der dauernden Zufuhr von der Küste her bedürfe. Die botanischen Gründe für die eine und andere Erklärung sollen hier nicht erörtert werden (vgl. BÖRGESEN 1914, S. 12 ff.). Es soll nur gefragt werden, ob eine dieser Hypothesen geeignet ist, die Bewuchsverhältnisse verständlicher zu machen. Damit würde nicht nur deren Erklärung gefördert, sondern auch die betreffende Hypothese selbst durch neue Gründe gestützt werden. Ich habe in der Tat die Überzeugung gewonnen, daß dies für die Hypothese der Selbständigkeit des Hochseesargassums, wenn nicht der absoluten, so doch einer sehr hochgradigen, zutrifft. Die wichtigsten Gründe dafür sind folgende:

1. Die Küstenpflanzen sind wesentlich anders besiedelt als die Hochseepflanzen (s. o. S. 22). Selbst wenn man die wenig wahrscheinliche Annahme einer so allgemeinen und so reichen Neubesiedelung nach der Loslösung machen wollte, bliebe der restlose Schwund der Küstenbesiedelung bei freiem Treiben in dem ruhigen Wasser der offenen See unverständlich.

   Eine Sargassumprobe meines Materials, am Nordrande des Golfstromes gefunden, scheint allerdings auf den ersten Blick diesen Unterschied zu verwischen. Der Bewuchs von Nr. 2 enthält reichlich Kalkalgen und ist besiedelt von freilebenden Küstenorganismen, Polychaeten *(Nereis dumerilii)*, Asseln und Pycnogoniden. Küsteneinfluß ist also unverkennbar. Aber diese Pflanzen sind zugleich sehr reich an *Membranipora*, auch *Spirorbis* ist auf ihnen nicht selten, der Bewuchs kann also nicht sehr jung sein, und sie selbst haben deutlich Zeichen des Alters, insbesondere dunklen, brüchigen, blattarmen Stengel. Es scheint, daß sie, von der Hochsee kommend, nur vorübergehend eine Zeitlang an der Küste verweilt haben und dort aus den reichen neritischen Organismenbeständen besiedelt worden sind. Da das Sargassum dieser Fundstätte noch so reich mit Küstenorganismen besetzt ist, beweist es gerade, daß die Pflanzen der übrigen Fundstätten, die davon nichts zeigen, nicht von der Küste stammen.

2. Es läßt sich, wie oben (S. 17) gezeigt wurde, ein Altern des Bewuchses nachweisen. Kämen nun die Pflanzen alle von Westindien und gerieten in den Kreisstrom, so müßte im Ostteile und noch mehr in der südlichen Hälfte der Strombahn der Bewuchs die Merkmale des Alterns zeigen, was nicht der Fall ist. Selbst wenn man die Annahme hinzunimmt, daß die einzelne Pflanze in jahrelangem Treiben mehrfach

den Kreis durchläuft, bleibt es unwahrscheinlich, daß diese Unterschiede ganz verwischt werden sollten. Es müßte beim Vergleich verschiedener Sektoren des Kreisstroms ein Unterschied des Durchschnittsalters des Bewuchses hervortreten. Bewuchs mit auffallenden Altersmerkmalen wurde aber nur im innersten Teil der Sargassosee, und zwar an zwei Stationen (Nr. 15 und 16), gefunden, abgesehen von der Zunahme des Durchschnittsbewuchses von *Spirorbis* von außen nach innen (S. 7). Die Altersunterschiede im Stromkreis traten dem gegenüber entschieden zurück und zeigten keinerlei Regelmäßigkeit.

3. Die allgemeine und meist vollständige Besiedelung der treibenden Tange mit Hydroiden, die Art ihres Wachsens über die ganze Pflanze unter Freilassung der Blattspitzen und jüngsten Sproßteile, die Seltenheit von Gonophoren bei einigen Hauptarten, die Verteilung der Arten auf schmal- und breitblättrige Pflanzen und die Verbreitung der Hauptarten in der Sargassosee sind im Zusammenhang miteinander gut verständlich aus der Annahme, daß der Sargassumbestand sich unablässig durch lebhaftes Weiterwachsen der Pflanzen erneuert und unablässig infolge des Absterbens älterer Teile durch Zerfall der Pflanzen sich vermehrt, wobei jede selbständig werdende junge Pflanze sogleich mit Hydroiden infiziert ist. Die besagten Verhältnisse wären unverständlich, wenn es sich um langsam zugrunde gehende Pflanzen mit nur noch ganz unbedeutendem Wachstum handelte.

Nimmt man diese Gründe nebst den von den Botanikern aus dem Zustande des Sargassums selbst hergeleiteten als stichhaltig an, so wird man dem Satze zustimmen, daß das treibende Golfkraut mit seinem Bewuchs wahrscheinlich eine reine Hochseeformation, jedenfalls aber nicht bloß eine auf die Hochsee verschlagene Küstenformation ist.

## Verzeichnis der angeführten Schriften.

BÖRGESEN, F. 1914. The Species of Sargassum usw. In: Mindeskrift for Japetus Steenstrup, Kopenhagen.

HARTMEYER, R. 1906. Beiträge zur Meeresfauna Helgolands. 15. Die Ascidien von Helgoland. Wiss. Meeresuntersuch. (N. F.) Bd. 8, Abt. Helgoland.

HENTSCHEL, E. 1916. Biologische Untersuchungen über den tierischen und pflanzlichen Bewuchs im Hamburger Hafen. Mitt. Zoolog. Museum, Hamburg, Bd. 33.

KRÜMMEL, O. 1891. Die Nordatlantische Sargassosee. Peterm. Mitteil., Bd. 37, S. 129. Dasselbe 1892 in Ergebn. Plankton-Exp., B. 1.

LOHMANN, H. 1904. Cyphonautes. In Ergebn. Plankton-Exp., Bd. IV N.

— 1912. Untersuchungen über das Pflanzen- und Tierleben der Hochsee. Veröffentlich. Instit. f. Meereskunde, Berlin (N. F.) A. 1.

— 1920. Die Bevölkerung des Ozeans mit Plankton nach den Ergebnissen der Zentrifugenfänge während derAusreise der „Deutschland“ 1911. Archiv f. Biontologie, 4. Bd.

MICHAELSEN, W. 1919. Zur Kenntnis der Didemniden. Abhandl. Naturw. Vereins Hamburg, Bd. 21 S. 42.

SCHOTT, G. 1912. Geographie des Atlantischen Ozeans. Hamburg, Boysen, 8°.

STECHOW, E. 1912. Hydroiden der Münchener Zoologischen Staatssammlung. Zoolog. Jahrb. Syst., Bd. 32.

# Oligochäten vom westlichen Vorderindien
## und ihre Beziehungen zur Oligochätenfauna von Madagaskar und den Seychellen.

Von W. MICHAELSEN, Hamburg.

Mit 8 Abbildungen im Text.

Die interessanten Ergebnisse der Untersuchungen STEPHENSONS[1]) über Oligochäten von Portugiesisch-Indien und Nordkanara mit ihrer bemerkenswerten Beziehung zur Oligochätenfauna Madagaskars hatten den Wunsch in mir erweckt, ebenfalls einmal die Oligochäten eines Westdistriktes Vorderindiens aus eigener Anschauung kennenzulernen. Dieser Wunsch ging in Erfüllung, als mir Kollege C. R. NARAYAN RAO im Austausch gegen einige von ihm gewünschte Literaturwerke und gegen andere Oligochäten eine Anzahl Regenwürmer von Curg (Coorg) und Mysore übersandte, eine Gefälligkeit, für die ich ihm auch an dieser Stelle herzlichen Dank ausspreche. Die vorliegenden Blätter bringen eine Bearbeitung dieses bemerkenswerten Materials mit Ausnahme der Moniligastriden und Microchätiden (Gattungen *Drawida* und *Glyphidrilus*), deren Bearbeitung NARAYAN RAO sich selbst vorbehalten hat.

Wie zu erwarten war, stellen die Oligochäten dieses Distriktes, bisher für Oligochätenforscher Terra incognita, der Hauptsache nach neue Arten dar, darunter den Vertreter einer überhaupt neuen Gattung (Ocnerodriline *Curgia*) und den einer für Vorderindien neuen Gattung (Octochätine *Howascolex*). Das Hauptinteresse der Sammlung liegt in gewissen geographischen Ergebnissen. Zunächst zeigt sich wieder die weitgehende Sonderung einzelner selbst kleiner Distrikte Vorderindiens, ist dieser Distrikt von Curg und Mysore doch keinem der benachbarten Oligochäten-Distrikte ohne weiteres anzugliedern. Besonders auffallend ist der Unterschied zwischen dem Curg-Mysore-Distrikt und dem nahe liegenden Süddistrikt von Cochin und Travancore. Zwar die auch in anderer Richtung weiter verbreitete Gattung *Drawida* ist nach den (noch nicht veröffentlichten?) Untersuchungen NARAYAN RAOS auch im Curg-Mysore-Distrikt wie im südlichsten Indien üppig entfaltet, doch die in letzterem Gebiet vorherrschende Gattung *Megascolex* (s. l. = *Megascolex* s. s. + *Notoscolex*) ist im Curg-Mysore-Distrikt nur noch schwach vertreten. Dafür tritt hier anscheinend vorherrschend eine Octochätinen-Gattung auf, *Howascolex*, die dem gut durchforschten Süddistrikt offenbar ganz fehlt, während sie in dem nördlicheren Distrikt

[1]) J. STEPHENSON, 1917, On a collection of Oligochaeta from various parts of India and Further India; in: Rec. Indian Mus. XIII.

von Nordkanara und Portugiesisch-Indien durch eine anscheinend verwandte Gattung vertreten wird, nämlich durch *Erythraeodrilus* STEPH. (s. l.[2]). Diese Gattung ließ eine auffallende verwandtschaftliche Beziehung zu der bisher nur von Madagaskar bekannten Gattung *Howascolex* MICH. erkennen. Die oben erwähnten Octochätinen von Curg und Mysore zeigen aber diese Beziehung noch einleuchtender, insofern sie dem madagassischen Typus der Gattung *Howascolex* noch näherstehen als die Arten der Gattung *Erythraeodrilus*, und zwar so nahe, daß ich nicht umhinkann, sie der Gattung *Howascolex* einzuverleiben. Der Distrikt Curg-Mysore lehnt sich demnach eng an den nördlicheren Distrikt von Nordkanara und Portugiesisch-Indien an, ohne jedoch ohne weiteres mit ihm verschmolzen werden zu können. Erst durch diesen südlicheren Distrikt wird die Beziehung des mittleren Westgebietes von Vorderindien zu Madagaskar vermittelt.

Eine ähnliche süd- bis südwestwärts weisende geographische Beziehung dokumentiert die neue Ocnerodrilinen-Gattung *Curgia*. Gemeinschaftlich mit dem vorderindischen Vertreter der nächstverwandten Gattung *Gordiodrilus* bildet sie das distale Ende allgemeinerer Verwandtschaftlinien zu den *Gordiodrilus* von Sansibar und Madagaskar, läßt aber außerdem noch eine speziellere Beziehung zu einem Oligochäten von den Seychellen vermuten, den ich bisher irrtümlich den Acanthodrilinen zugeordnet habe, nämlich zu *Acanthodrilus braueri* MICH. Eine bei dieser Gelegenheit ausgeführte Nachuntersuchung der Originale dieser Seychellen-Form ergab, daß diese Art, für die ich später die angeblich den Acanthodrilinen zuzuordnende Gattung *Maheina* aufstellte, eine Ocnerodriline ist, verwandt den Gattungen *Gordiodrilus* und *Kerria* und mit bemerkenswerter Beziehung zur neuen vorderindischen Gattung *Curgia*.

Eine eingehende Erörterung der verwandtschaftlichen Beziehungen der hier hauptsächlich zu besprechenden Octochätinen und Ocnerodrilinen füge ich in den folgenden beschreibenden Teil ein.

## Fam. Acanthodrilidae.

### Unterfam. Octochaetinae.

Außer einer neuen Art der Gattung *Ramella* enthält die Sammlung von Curg und Mysore 3 Arten (samt einer Varietät) Octochätinen, die der bisher nur von Madagaskar bekannten Gattung *Howascolex* mit dem

[2]) *Erythraeodrilus* s. l. = *Erythraeodrilus* STEPH. s. s. + *Hoplochaetella* STEPH. (non MICHAELSEN): Wie ich unten darlegen werde, können die STEPHENSONschen *Hoplochaetella*-Arten nicht der Gattung *Hoplochaetella* MICH. (Typus: *Perichaeta stuarti* BOURNE) zugeordnet werden. Sie müssen mit *Erythraeodrilus kinneari* STEPH., der eine unrein microscolecine Form jener Gruppe unrein acanthodriliner Formen darstellt, zu einer Gattung vereint werden, der die Bezeichnung *Erythraeodrilus* STEPH. (s. l.) zukommt (siehe unten!).

Typus *H. madagascariensis* MICH.[3]) zugeordnet werden müssen. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ständen sie der Gattung *Erythraeodrilus* (s. l.) (siehe Fußnote [2]) näher, oder als bildeten sie eine Vermittlung zwischen dieser und der Gattung *Howascolex* (s. s., d. h. nach der bisher auf Grund der einzigen madagassischen Art gebildeten Diagnose). Diese beiden Gattungen unterscheiden sich aber scharf durch die Anordnung und Gestaltung der Chylustaschen bzw. der Chylustaschen-artigen Bildungen am Ösophagus.

Man kann die Unterfam. *Octochaetinae* nach dem Vorhandensein bzw. der Anordnung der Chylustaschen oder Chylustaschen-artigen Bildungen in 3 scharf unterschiedene Gruppen sondern, eine Gruppe, bei der solche Bildungen ganz fehlen, eine zweite Gruppe, bei der sie auf den Bereich der 4 Segmente vom 14.—17. beschränkt sind, und eine dritte, bei der sie sich im Bereich der 4 Segmente vom 10.—13. finden. Ein Übergang zwischen der zweiten und dritten Gruppe ist nicht erkennbar. Falls sich eine solche Bildung im 14. Segment findet (ein nicht sicher festgestellter und jedenfalls seltener Fall), so ist sie mit einer gleichen Bildung im 15. und 16. Segment kombiniert; andererseits bei den Formen, bei denen sie im 13. Segment auftritt, finden sich ausnahmslos gleiche Organe im 12. Segment. Es scheinen demnach diese beiden Gruppen unabhängig voneinander entstandene, nicht homologe Bildungen darzustellen. Ich muß aber vorweg bemerken, daß diese Gruppensonderung vielleicht nur eine unnatürliche ist und nicht durchaus den Verwandtschaftsverhältnissen entspricht; denn die beiden oben erwähnten Gattungen *Howascolex* und *Erythraeodrilus* scheinen näher miteinander verwandt zu sein, trotzdem sie verschiedenen Gruppen angehören.

Die erste Gruppe, deren Vertreter ösophagealer Chylusorgane ganz entbehren, also einen indifferenten Zustand darstellen, wird lediglich von der kleinen Gattung *Ramella* gebildet, die jüngst durch STEPHENSON[4]) von der großen Gattung *Octochaetus* abgetrennt wurde.

Bei der zweiten Gruppe finden sich Chylustaschen oder Chylustaschen-artige Bildungen stets im Bereich des 14.—17. Segments, meist im 15. oder 16. oder in beiden. Zu dieser Gruppe gehört zunächst die Gattung *Howascolex*. Bei dem Typus dieser Gattung, *H. madagascariensis* MICH., ist der Ösophagus im 16. Segment stark erweitert; er zeigt hier eine nur ventral schmal unterbrochene Chylustaschen-Struktur der Wandung. Die 3 neuen *Howascolex*-Arten von Curg und Mysore, die ich hauptsächlich aus diesem Grunde dieser Gattung zuordnete, zeigen genau oder wenigstens

[3]) W. MICHAELSEN, 1901, Oligochaeten der Zoologischen Museen zu St. Petersburg und Kiew; in: Bull. Ac. Sci. St. Pétersb., XV, p. 202, Taf. II, Fig. 13—15.

[4]) J. STEPHENSON, 1921, Contributions to the Morphology, and Zoogeography of Indian Oligochaeta; in: Proc. Zool. Soc. London, 1921, p. 109.

im wesentlichen die gleiche Chylustaschen-artige Bildung im 16. Segment, eine Art, *H. bidens*, außer diesem Hauptorgan eine schwächer ausgeprägte gleichartige Bildung im 17. Segment, die Varietät einer anderen Art, *H. corethrurus* var. *ditheca*, eine solche schwächere akzessorische Bildung im 15. Segment. In Hinsicht der Borstenanordnung weichen 2 dieser neuen Arten, *H. corethrurus* und *H. mekaraënsis*, dadurch vom Typus und von der dritten neuen Art ab, daß sie nur am Vorder- und Mittelkörper eine lumbricine Borstenanordnung, am Hinterende aber eine perichätine Borstenvermehrung aufweisen, ein weiteres Beispiel dafür, daß das Vorkommen lumbriciner und perichätiner Borstenanordnung durchaus nicht immer an Gattungsgrenzen gebunden ist. Bei der dritten neuen vorderindischen Art ist die perichätine Borstenvermehrung am Hinterende dadurch vorbereitet, daß einzelne Borsten hauptsächlich der Borstenlinien *c* und *d*, vereinzelt aber auch der Borstenlinien *b*, aus ihrer normalen Stellung herausgerückt sind. Eine wenigstens anscheinend bedeutsame Abweichung von dem Typus ihrer Gattung zeigen die 3 vorderindischen Arten, insofern sie eine wohlausgebildete röhrenförmige Typhlosolis im Mitteldarm besitzen, während *H. madagascariensis*, den ich neuerdings unter Öffnung des Mitteldarms in ganzer Länge nachuntersucht habe, einer Typhlosolis vollkommen entbehrt. In Hinsicht des Exkretionssystems, eine Kombination von Mikronephridien mit echten, mit Flimmertrichtern ausgestatteten Meganephridien, schließen sich die vorderindischen *Howascolex* an den Typus an, wenn auch die Anordnung der Mega- und Mikronephridien nicht ganz die gleiche ist. Zu der zweiten Gruppe gehört ferner die Gattung *Octochaetus*. Sowohl bei den neuseeländischen wie bei den vorderindischen Arten dieser Gattung finden sich Chylustaschen oder Chylustaschen-artige Bildungen meist im 15. Segment, manchmal im 15. und 16., selten nur im 16. oder im 17. Segment. In der Ausbildung der Chylusorgane zeigen jedoch die neuseeländischen und die vorderindischen Vertreter einen bedeutsamen Unterschied. Bei den neuseeländischen Arten, den Vertretern der typischen Gattung *Octochaetus* s. s., beschränken sich diese Organe wie bei *Howascolex* auf Erweiterungen des Ösophagus mit Chylustaschen-Struktur der Wandung, bei den vorderindischen Arten haben sich diese Organe dagegen zu richtigen, vom Ösophagus scharf abgesetzten Taschen, echten Chylustaschen, ausgebildet; diese sind wohl manchmal noch ziemlich einfach geblieben, haben sich aber vielfach zu sehr großen, vom Ort ihres Ursprungs aus dem Ösophagus in ein benachbartes Segment hineinragenden, widderhornförmigen Organen ausgebildet. An und für sich bildet dieser Unterschied in der Ausbildung der Chylusorgane wohl keinen genügenden Grund zu einer systematischen Sonderung, finden wir doch innerhalb der unten zu besprechenden Gattung *Eudichogaster* die gleichen Verschiedenheiten, ohne bei dieser geographisch einheitlichen Gattung an eine weitere Sonderung zu

denken. Da aber bei *Octochaetus* eine bedeutsame geographische Trennung der verschiedenen Formen statthat, so halte ich es schon aus praktischen Gründen für gerechtfertigt, eine systematische Sonderung vorzunehmen. Ich fasse deshalb die vorderindischen Vertreter der Gattung *Octochaetus* s. l., die durch den Besitz echter, scharf abgesetzter Chylustaschen ausgezeichnet sind, zu der Untergattung *Octochaetoides,* n. subgen., mit dem Typus *Octochaetoides aitkeni* (FEDARB), zusammen. Zu dieser zweiten Gruppe muß man ferner die Gattung *Dinodrilus* stellen, bei der mutmaßlich ähnliche Chylustaschen-artige Bildungen im Bereich des 14.—17. Segments vorkommen wie bei *Howascolex.* UDE fand bei *D. gracilis*[5]) den Ösophagus im 14., 15. und 16. Segment etwas erweitert — das deutet auf solche Bildungen hin —, während BEDDARD von seinem *D. benhami*[6]) allerdings nur angibt: „there appeared to be no distinct calciferous glands" — er hat solche „Erweiterungen" mutmaßlich nicht weiter beachtet. Bei *D. suteri* schließlich fand BENHAM Chylusorgane im 16. und 17. Segment. Zu dieser zweiten Gruppe gehören noch zwei von mir zu *Hoplochaetella* gestellte neuseeländische Arten, nämlich *Plagiochaeta rossi* BENH.[7]) und *P. montana* BENH.[7]), von denen ich je ein typisches Stück nachuntersuchen konnte. Schon STEPHENSON bezweifelte nach seiner Untersuchung vorderindischer Octochätinen die Zugehörigkeit dieser neuseeländischen Formen zu *Hoplochaetella* (l. c. s.[4]) p. 128). Um eine unzweideutige Erörterungsmöglichkeit zu gewinnen, stelle ich vorläufig die Gattung *Hoplochaetina,* n. gen., mit dem Typus *Hoplochaetina rossi* (BENH.), für diese beiden neuseeländischen Formen auf. Es mag sich später erweisen, ob diese Gattung bestehen bleiben muß, oder ob sie mit einer anderen Octochätinen-Gattung zu verschmelzen, bzw. ihr als Untergattung zuzuordnen ist. Auch bei *Hoplochaetina* beschränken sich, wie ich bestätigen kann, die Chylusorgane auf ventral schmal unterbrochene allseitige Erweiterungen des Ösophagus mit Chylustaschen-Struktur der Wandung, blutreichen breiten, dichten Längslamellen, die in das Lumen hineinragen. Nach BENHAM sollen diese Organe bei beiden Arten im 15. Segment liegen. Ich fand sie jedoch bei beiden Arten im 15. und 16. Segment. Bei *H. rossi* waren die des 15. Segments stark ausgebildet, die des 16. Segments schwach ausgeprägt, kaum eine Erweiterung des Ösophagus bildend; bei *H. montana* fand ich umgekehrt die des 16. Segments sehr stark, die des 15. Segments

---

[5]) H. UDE, 1905, Terricole Oligochäten von den Inseln der Südsee und von verschiedenen anderen Gebieten der Erde; in: Zeitschr. wiss. Zool., LXXXIII, p. 493.

[6]) F. E. BEDDARD, 1889, On the Structure of Three New Species of Earthworms, with Remarks on Certain Points in the Morphology of the Oligochaeta; in: Qu. Journ. micr. Sci., N. S., XXIX, p. 107.

[7]) W. B. BENHAM, 1903, On the Old and some New Species of Earthworms belonging to the Genus Plagiochaeta; in: Trans. N. Zeal. Inst., XXXV, p. 285 bzw. p. 289.

schwach ausgebildet. Ich halte es für nicht ausgeschlossen, daß hierin eine gewisse Variabilität herrschen mag, oder daß wir es gar mit einem verschiedenen Kontraktionszustand des Ösophagus in den verschiedenen Segmenten (einmal im 15., einmal im 16. Segment stärker kontrahiert) zu tun haben, und daß BENHAM nur die stark erweiterten Organe als bemerkenswert erwähnte. Für die phyletische Verknüpfung der Gattung (Untergattung?) *Hoplochaetina* bieten sich zwei verschiedene Octochaetinen-Gattungen dar, *Howascolex* und *Dinodrilus.* Ausschlaggebend für eine Entscheidung wäre die Gestaltung des Exkretionssystems, die aus den BENHAMschen Angaben leider nicht deutlich zu ersehen ist, und die auch ich wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes meines Untersuchungsmaterials nicht sicher feststellen kann. Wären die *Hoplochaetina*-Arten rein mikronephridisch, so müßte die Gattung wohl an *Dinodrilus* angeschlossen werden; würden neben den Mikronephridien auch echte Meganephridien nachzuweisen sein, so spräche das für die Anknüpfung an *Howascolex.* Die perichätine Borstenanordnung von *Hoplochaetina* gibt keinen Hinweis nach der einen oder der anderen Richtung, denn sowohl bei *Howascolex,* wenn auch nicht bei dem madagassischen Typus der Gattung, wie bei *Dinodrilus* sehen wir die Vorstufen einer perichätinen Borstenvermehrung, allerdings in ganz verschiedener Art bei den beiden Gattungen. Einen beachtenswerten Fingerzeig gibt vielleicht der Umstand. daß beide *Hoplochaetina*-Arten, wie ich nach eigener Untersuchung feststellen kann. einer Typhlosolis im Mitteldarm vollständig entbehren. ein seltenes Verhalten in der Unterfam. *Octochaetinae,* das aber gerade bei dem Typus der Gattung *Howascolex* — bei den vorderindischen Arten der Gattung schon nicht mehr — beobachtet wurde, während *Dinodrilus* (wenigstens *D. gracilis*) wie die meisten Octochätinen durch den Besitz einer Typhlosolis charakterisiert ist. Die phyletische Verknüpfung der Gattungen der zweiten Gruppe ist im allgemeinen ziemlich einleuchtend. Aus *Howascolex* mit Mega- und Mikronephridien entsproß *Octochaetus* durch vollständige Aufteilung der Meganephridien zu Mikronephridien. Aus *Octochaetus* entwickelte sich einerseits *Octochaetoides* durch Ausbildung echter Chylustaschen, andererseits *Dinodrilus* durch den Beginn einer perichätinen Borstenvermehrung. Schließlich ist *Hoplochaetina* entweder aus *Dinodrilus* oder aus *Howascolex* durch Erwerb einer vollständigen perichätinen Borstenanordnung abzuleiten.

In der dritten Gruppe, bei der sich die Chylusorgane im Bereich des 10.—13. Segments ausbilden, sehen wir die gleiche Entwicklung von zunächst einfachen Erweiterungen des Ösophagus zu echten Chylustaschen, hier in einer phyletischen Hauptlinie zugleich mit einer numerischen Reduktion Hand in Hand gehend. Diese phyletische Hauptlinie wird von den Gattungen *Eudichogaster* und *Eutyphoeus* gebildet. Was die Gattung

*Eudichogaster* anbetrifft, so erschien es mir nach dem mir früher zur Verfügung stehenden spärlichen und ungünstigen Material fraglich, ob sie der sonst über Nord- und Mittelamerika, Westindien und das tropische Afrika von Liberia und Kamerun bis Harrar verbreiteten Unterfam. *Trigastrinae* oder der neuseeländisch-madagassisch-vorderindischen Unterfam. *Octochaetinae* zuzuordnen sei. Nach langem Schwanken entschied ich mich für die Trigastrinen und gab damit der Gattung eine falsche phyletische Bindung. Nun stellt STEPHENSON (l. c. s. [1]) p. 103) an der Hand eines reicheren und besseren Materials und zumal nach Untersuchung gewisser neuer Formen (n. gen. *Ramella*) die Zugehörigkeit von *Eudichogaster* zu den Octochätinen fest. Ich muß dem vollkommen zustimmen, ebenso wie der an gleichem Ort von STEPHENSON befürworteten Vereinigung der von mir (nach EISENs Vorgang) bisher gesondert gehaltenen Unterfam. *Diplocardiinae* mit der Unterfam. *Trigastrinae*. Die Gattung *Eudichogaster* leitet sich zweifellos, wie STEPHENSON behauptet, von der Octochätinen-Gattung *Ramella* (1. Gruppe) unter Verdoppelung des Muskelmagens ab, ein Vorgang, der sich schon innerhalb der Gattung *Ramella* vorbereitet findet, sehen wir doch bei *R. pallida* (STEPH.) den Beginn der Bildung eines zweiten ösophagealen Muskelmagens. Wir können nach der Zahl und Ausbildung der Chylusorgane die Gattung *Eudichogaster* in 3 Abteilungen bzw. Entwicklungsstufen sondern. Die erste Abteilung, die sich in der Einfachheit und geringen Konzentrierung der Chylusorgane an die in dieser Hinsicht noch ganz indifferente Wurzelgattung *Ramella* anschließt, wird lediglich durch *Eudichogaster bengalensis* MICH. repräsentiert; bei ihr zeigt der Ösophagus in den 4 Segmenten vom 10.—13. lediglich ventral einfache, median durch eine Typhlosolis-artige Einsenkung geteilte Erweiterungen mit Chylustaschen-Struktur der Wandung. In der zweiten Abteilung nehmen die Chylusorgane die 3 Segmente vom 10.—12. ein und stellen sich als allseitige Erweiterungen, so z. B. bei *Eu. chittagongensis* STEPH., oder, bei weiterer Entwicklung, als paarige ovale, nicht scharf vom Ösophagus abgesetzte Aussackungen dar, so z. B. bei *Eu. pusilla* STEPH. In der dritten Abteilung schließlich finden sich Chylusorgane nur noch in 2 Segmenten, nämlich im 11. und 12. Segment, diese aber nun zu echten, taschenförmigen, scharf vom Ösophagus abgesetzten, wenn nicht gar gestielten Chylustaschen entwickelt, so z. B. bei *Eu. ashworthi* MICH. An diese dritte Abteilung von *Eudichogaster* schließt sich nun unter noch weitergehender Konzentrierung der Chylusorgane die Gattung *Eutyphoeus* an, bei der sich lediglich ein einziges Paar hoch spezialisierter, echter Chylustaschen im 12. Segment findet (manchmal in das Lumen des Ösophagus eingestülpt und dann nicht unmittelbar zu erkennen). Nach den einleuchtenden Auseinandersetzungen STEPHENSONs über die Beziehungen einer Mehrzahl von Muskelmagen in dissepimental getrennten Segmenten zu einem

einzigen übergroßen Muskelmagen in dem einheitlichen Raum mehrerer durch Schwund der trennenden Dissepimente verschmolzener Segmente (l. c. s. [3]) p. 106—107) können wir *Eutyphoeus* ohne weiteres als die microscolecine Parallelform von *Eudichogaster* ansehen, bei der die beiden *Eudichogaster*-Muskelmagen nach Schwund des trennenden Dissepiments miteinander zu einem großen *Eutyphoeus*-Muskelmagen verschmolzen sind. Die microscolecine Umwandlung findet sich übrigens schon bei einem *Eudichogaster* der dritten Abteilung, bei *Eu. barodensis* STEPH.[8]), wenn auch nicht in ganz reiner Form, ausgeführt. Zu der dritten Gruppe mit Chylustaschen im Bereich des 10.—13. Segments kommt nun noch eine Gattung hinzu, die sich nicht ohne weiteres an die eben geschilderte Entwicklungsreihe *Ramella-Eudichogaster-Eutyphoeus* anschließen läßt, nämlich die Gattung *Erythraeodrilus* STEPH. (s. l.). STEPHENSON beschrieb in verschiedenen neueren Arbeiten einige Octochätinen mit perichätiner Borstenanordnung vom Mitteldistrikt des westlichen Vorderindiens, die er teilweise der Gattung *Hoplochaetella* MICH. (Typus: *Perichaeta stuarti* BOURNE) zuordnete (unrein acanthodriline Formen), während er für eine andere die neue Gattung *Erythraeodrilus* aufstellt (unrein microscolecine Parallelform). Nach meinen jetzigen Erfahrungen ist für die Gattungssonderung in der Unterfamilie der Octochätinen der Charakter der Chylusorgane recht bedeutsam. Die in Rede stehenden STEPHENSONschen Octochätinen haben sämtlich 4 Paar echte Chylustaschen im 10.—13. Segment, entsprechen also der dritten Gruppe. Von *Hoplochaetella stuarti* (BOURNE)[9]), dem Typus ihrer Gattung, ist aber die Gestaltung der Chylusorgane unbekannt. Da BOURNE in der Diagnose seiner Art dorsallaterale Aussackungen des Mitteldarms erwähnt, so müssen wir annehmen, daß er auch die Chylusorgane nicht unbeachtet gelassen hätte, falls sie als augenscheinliche, vom Ösophagus deutlich abgesetzte Organe ausgebildet gewesen wären. Ich vermute daher, daß *Hoplochaetella stuarti* nicht solche wohlausgeprägte Chylustaschen besitzt wie STEPHENSONs Arten, sondern vielmehr solche unscheinbare Gebilde wie meine *Howascolex*-Arten, äußerlich nicht scharf ausgebildete Chylusorgane, die höchstens als Erweiterung des Ösophagus erkennbar sind. Auch die geographischen Verhältnisse sprechen mehr für einen Anschluß von *Hoplochaetella stuarti* an meine vorderindischen *Howascolex* als an die STEPHENSONschen *Hoplochaetella*-Arten. Diese letzteren samt dem *Erythraeodrilus* sind ganz auf den mittleren Westdistrikt Vorderindiens beschränkt. Schon in dem südlicheren Curg und Mysore sind sie durch *Howascolex* vertreten. Der Fundort von *Hoplochaetella stuarti*, Yercaud (Yerkad) bei Salem, liegt aber noch

[8]) J. STEPHENSON, 1914, On a collection of Oligochaeta mainly from Northern India; in: Rec. Indian Mus., X, p. 358.

[9]) A. G. BOURNE, 1886, On Indian Earthworms. — Part I. Preliminary Notice of Earthworms from the Nilgiris and Shevaroys; in: Proc. Zool. Soc. London, 1886, p. 667.

beträchtlich südlicher, vom Distrikt der STEPHENSONschen Artengruppe durch den Distrikt meiner *Howascolex* getrennt. Ich mutmaße daher, daß *Hoplochaetella stuarti* der Gattung *Howascolex* nahesteht, wenn sie nicht mit ihr vereint werden muß. Sie würde sich als Art mit vollendet perichätiner Borstenanordnung an jene *Howascolex*-Arten anschließen, die am Hinterende perichätin sind, während die *Howascolex*-Arten mit rein lumbriciner Borstenanordnung das andere Ende der Entwicklungsreihe bilden würden. Ich unterlasse jedoch eine Verschmelzung von *Howascolex* mit *Hoplochaetella* (s. strictissime) und eine Ersetzung des Gattungsnamens *Howascolex* durch *Hoplochaetella*, weil *H. stuarti* durchaus eine species inquirenda ist, über deren für die Gattungszuordnung bedeutsamen Charaktere wir ganz im unklaren sind. Aber noch weniger können wir die STEPHENSONschen Arten diesem gen. inquir. *Hoplochaetella* zuordnen. Sie bilden eine Gattung für sich, und zwar meiner Ansicht nach nur eine einzige. Die bei *Erythraeodrilus kinneari* vorgefundene unvollständige microscolecine Reduktion des Geschlechtsapparates, die bei anderen, im wesentlichen noch acanthodrilinen Arten der Gruppe schon vorbereitet ist (Verschiebung der Samenleiter-Poren nach vorn hin), kann ich in diesem Falle nicht als Grund zur Gattungssonderung anerkennen. (Auch die Arten der verwandten Gattung *Howascolex* zeigen teilweise eine Hinneigung zur microscolecinen Reduktion.) Die Gattung, die diese teils unrein acanthodrilinen, teils unvollständig microscolecinen Formen umfaßt, hat den Namen *Erythraeodrilus* STEPH. zu führen. Als ihr Typus ist *E. kinneari* STEPH. anzusehen. Wie sich diese Gattung *Erythraeodrilus* (s. l.) zu den übrigen Gattungen der dritten Gruppe stellt, kann ich jetzt noch nicht feststellen. Mit der Anordnung ihrer 4 Paar Chylustaschen im 10.—13. Segment entspricht sie der ersten, phyletisch ältesten Abteilung von *Eudichogaster* (*Eu. bengalensis*), in der Ausbildung ihrer Chylusorgane als echte, scharf abgesetzte Chylustaschen zeigt sie dagegen den Zustand der dritten, jüngsten *Eudichogaster*-Abteilung. Dazu aber kommt bei ihr ein Charakter, der, soweit ich aus den vorliegenden Angaben entnehme, der Gattungsreihe *Ramella-Eudichogaster-Eutyphoeus* ganz fehlt, dagegen in der oben erörterten zweiten Gruppe mit Chylusorganen im Bereich des 14.—17. Segments, bei der Gattung *Howascolex*, auftritt, nämlich echte Meganephridien zusammen mit Mikronephridien. Die phyletische Verknüpfung der Gattung *Erythraeodrilus* ist sehr schwierig, und, wie ich gestehen muß, sehe ich mich auch nicht in der Lage, ihr eine sichere phyletische Stellung anzuweisen. Dürfte man von der auffallenden Übereinstimmung in der Zahl und Lage der Chylusorgane mit *Eudichogaster bengalensis* und der starken Abweichung in diesen Bildungen von *Howascolex* absehen, so könnte man sie an *Howascolex* anreihen.

Schwierig erscheint auch die phyletische Verknüpfung der 3 durch

die Zahl und Lage der Chylusorgane gebildeten Gruppen miteinander. *Howascolex* ist zweifellos eine unmittelbar aus der acanthodrilinen Wurzelform entsprossene Gattung, hat sie sich doch noch die Meganephridien dieser Wurzelform, wenn auch nicht mehr rein, bewahrt. *Ramella*, die sich ebenfalls als Grundform einer Reihe darstellt, ist schon rein mikronephridisch. Es ist kaum anzunehmen, daß *Howascolex* unter Zurückgewinnung der Meganephridien aus *Ramella* entsprossen sei. Aber auch umgekehrt können wir die in Hinsicht der Chylusorgane noch ganz indifferente *Ramella* (ohne Chylusorgane) nicht wohl von *Howascolex* ableiten, bei dem die Chylusorgane bereits eine gewisse Spezialisierung aufweisen. Es fehlt uns für eine einleuchtende Verknüpfung der verschiedenen Gruppen eine indifferente Verbindungsform, ein *Howascolex* ohne Chylusorgane bzw. eine *Ramella* mit Meganephridien neben Mikronephridien. Hoffentlich bringt eine weitere Untersuchung der vorderindischen Oligochätenfauna — es gibt hier noch manchen undurchforschten oder wenig durchforschten Distrikt — eine Lösung dieser zur Zeit anscheinend unlösbaren Probleme.

Im folgenden stelle ich kurze Diagnosen der Unterfam. *Octochaetinae* und der Octochätinen-Gattungen, wie ich sie jetzt charakterisiere, zusammen:

**Subfam. Octochaetinae.** Borstenanordnung rein lumbricin bis rein perichätin. 1 ösophagealer Muskelmagen in 1 einfachen Segment oder deren 2 in 2 einfachen Segmenten oder 1 vergrößerter Muskelmagen im Raum mehrerer verschmolzener Segmente, in den beiden letzten Fällen Chylusorgane im Bereich des 10.—13. Segments. Exkretionssystem: Meganephridien neben Mikronephridien oder lediglich Mikronephridien, die in keinem Falle die Gestalt massiger Säckchen aufweisen. Geschlechtsapparat rein acanthodrilin bis rein microscolecin.

Typus: Gen. *Octochaetus* BEDD.; Verbreitung: Vorderindien, Neuseeland, Südmadagaskar.

**Gen. Howascolex** MICH. (s. latiore). Borstenanordnung in ganzer Körperlänge oder wenigstens am Vorder- und Mittelkörper lumbricin, am Hinterende manchmal perichätin. 1 ösophagealer Muskelmagen in 1 einfachen Segment; Chylusorgane lediglich als Erweiterungen des Ösophagus im 16. Segment oder außerdem eine entsprechende schwächere akzessorische Bildung in einem der benachbarten Segmente. Exkretionssystem: Echte Meganephridien neben Mikronephridien. Geschlechtsapparat rein acanthodrilin bis nicht ganz vollkommen microscolecin.

Typus: *H. madagascariensis* MICH.; Verbreitung: Curg und Mysore im Mitteldistrikt des westlichen Vorderindiens und Südmadagaskar.

**Gen. Octochaetus** BEDD. Borstenanordnung lumbricin. 1 ösophagealer Muskelmagen in 1 einfachen Segment; Chylusorgane im Bereich des 15. bis

17. Segments. Exkretionssystem rein mikronephridisch. Geschlechtsapparat rein acanthodrilin.

Typus: *O. multiporus* (BEDD.).

**Subgen. Octochaetus. n. subgen.** Chylusorgane lediglich als Erweiterungen des Ösophagus im 15. oder 16. oder 15. und 16. Segment (selten im 17. Segment?).

Typus: *O. multiporus* BEDD.; Verbreitung: Neuseeland, Nord- und Südinsel.

**Subgen. Octochaetoides. n. subgen.** Chylusorgane als scharf vom Ösophagus abgesetzte echte Chylustaschen ausgebildet, 1 Paar im 15. oder im 15. und 16. Segment oder 2 Paar im 15. und 16. Segment.

Typus: *O. aitkeni* (FEDARB); Verbreitung: Vorderindien von Travancore bis Nepal.

**Gen. Dinodrilus** BEDD. Borsten zu 6 Paaren an 1 Segment. 1 ösophagealer Muskelmagen in 1 einfachen Segment; Chylusorgane lediglich als Erweiterung des Ösophagus im Bereich des 14.—17. Segments (stets?). Exkretionssystem rein mikronephridisch. Geschlechtsapparat rein acanthodrilin.

Typus: *D. benhami* BEDD.; Verbreitung: Neuseeland, Nord- und Südinsel.

**Gen. Hoplochaetina, n. gen.** Borstenanordnung perichätin. 1 ösophagealer Muskelmagen in 1 einfachen Segment. Chylusorgane lediglich als Erweiterungen des Ösophagus im 15. und 16. Segment. Exkretionssystem rein mikronephridisch(?). Geschlechtsapparat rein acanthodrilin.

Typus: *H. rossi* (BENH.); Verbreitung: Neuseeland, Südinsel.

**Gen. Ramella** STEPHENS. Borstenanordnung lumbricin. 1 ösophagealer Muskelmagen in 1 einfachen Segment; Chylusorgane fehlen. Exkretionssystem rein mikronephridisch, jedoch Zahl der Mikronephridien gering, von 7 bis auf 1 Paar je 1 Segment herabgehend. Geschlechtsapparat rein acanthodrilin.

Typus: *R. bishambari* (STEPHENS); Verbreitung: Westliches Vorderindien von Curg bis Rajputana und mittlerer Distrikt des nördlichen Vorderindiens.

**Gen. Eudichogaster** MICH. Borstenanordnung lumbricin. 2 ösophageale Muskelmagen in 2 einfachen Segmenten; Chylusorgane im Bereich des 10.—13. Segments, 4, 3 oder 2 Segmente einnehmend, einfache Erweiterungen des Ösophagus oder echte, paarige Chylustaschen. Exkretionssystem rein mikronephridisch. Geschlechtsapparat rein acanthodrilin bis unrein microscolecin.

Typus: *Eu. indica* (BEDD.); Verbreitung: Nordwestliche Hälfte Vorderindiens.

**Gen. Eutyphoeus** MICH. Borstenanordnung lumbricin. 1 übergroßer

ösophagealer Muskelmagen im einheitlichen Raum mehrerer verschmolzener Segmente; Chylusorgane 1 Paar echte Chylustaschen im 12. Segment. Exkretionssystem rein mikronephridisch. Geschlechtsapparat rein microscolecin.

Typus: *Eu. orientalis* (BEDD.); Verbreitung: Nördliches und nordöstliches Viertel von Vorderindien und Assam.

**Gen. Erythraeodrilus** STEPH. (s. l.). Borstenanordnung perichätin. 1 ösophagealer Muskelmagen in 1 einfachen Segment; Chylusorgane 4 Paar echte Chylustaschen im 10.—13. Segment. Exkretionssystem: Echte Meganephridien neben Mikronephridien. Geschlechtsapparat unrein acanthodrilus bis unvollständig microscolecin.

Typus: *E. kinneari* STEPH.; Verbreitung: Portugiesisch-Indien und benachbarte Distrikte des mittleren westlichen Vorderindiens.

**Gen. Hoplochaetella** MICH. (s. s.), gen. inquir. Borstenanordnung perichätin. 1 ösophagealer Muskelmagen; Chylusorgane?. Exkretionssystem?. Geschlechtsapparat acanthodrilin.

Typus: *H. stuarti* (BOURNE), sp. inquir.; Verbreitung: Südindien (Yercaud bei Salem).

## Howascolex bidens n. sp.

**Fundangabe:** Mysore, Shiboga.

**Beschreibung:** Größenverhältnisse nur annähernd feststellbar, weil die Würmer sich ausnahmslos knäuelartig zusammengezogen haben. Länge etwa 70—90 mm, Dicke $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$ mm, Segmentzahl etwa 110—180.

Färbung gleichmäßig grau; pigmentlos.

Kopf epilobisch (ca. $\frac{1}{2}$).

Borsten am Mittelkörper mäßig groß, am Vorder- und Hinterende vergrößert, in ganzer Körperlänge mit lumbriciner Anordnung, an jedem Segment 8, ventral mäßig eng, dorsal weit gepaart; im allgemeinen $aa = \frac{5}{4}\,bc$, $bc = 2\,ab = \frac{1}{3}\,cd$ ($aa : ab : bc : cd = 5 : 2 : 4 : 3$). Dorsalmediane Borstendistanz am Vorderkörper ungefähr gleich dem halben Körperumfang, am Hinterkörper kleiner, kaum gleich $\frac{2}{7}$ des Körperumfanges ($dd = \frac{1}{2}$—$\frac{2}{7}\,u$). Am Hinterende wird die Anordnung der Borsten dadurch unregelmäßig, daß einzelne Borsten, hauptsächlich der Borstenlinien *c* und *d*, aber manchmal auch der Borstenlinien *b*, aus ihrer normalen Lage herausgerückt sind, meist die Weite der Paare verringernd, selten, sie etwas erweiternd, jedoch nicht so weit, daß die paarige Zusammengehörigkeit undeutlich würde. Die Borsten *a* stehen auch am Hinterende ganz regelmäßig.

Rückenporen vorhanden.

Gürtel ringförmig, am 13.—16. Segment (= 4). Borsten am Gürtel unverändert, Intersegmentalfurchen ausgelöscht.

Männliches Geschlechtsfeld (Fig. 1*c*) fast microscolecin aussehend. Ventral am 17. Segment liegen ein Paar große, lateral oval umrandete und steil abfallende, medial durch eine schmälere niedrige Brücke miteinander verbundene, zusammen eine biskuitförmige Figur bildende Porophoren, jeder mit einer ziemlich großen, quer spindelförmigen, schnörkeligen Öffnung gerade in den Borstenlinien *ab*, dieselben lateral und medial noch etwas überragend. Aus diesen Öffnungen ragen je 2 große, in geringer Entfernung quer nebeneinander stehende, genau die normale Stellung der Borsten *a* und *b* einnehmende Penialborsten hervor. Die Prostataporen des vorderen Paares liegen nach Untersuchung an einer Schnittserie in diesen Öffnungen, und zwar schräg lateral und vor den lateralen Penialborsten. Der Hinterrand der Porophoren des 17. Segments ist etwas lateral von der Mitte durch einen tiefen Kerbschnitt durchbrochen, der den Vorderteil einer Samenrinne darstellt, die jedoch nach hinten kaum bis auf das 18. Segment hinauf zu verfolgen ist. Ventralmedian am 18. und 19. Segment finden sich zwei schmale quere Drüsenwälle, die sich seitlich kaum über die Borstenlinien *a* hinaus erstrecken. Die Borsten *a* und *b* des 18. Segments fehlen, während die des 19. Segments normal ausgebildet sind. Die Prostataporen des zweiten Paares sind ganz unscheinbar, durch keinerlei Porophoren oder Drüsenbildungen gekennzeichnet; sie liegen dicht vor den normalen Borsten *b* des 19. Segments und stehen anscheinend nicht mit den Samenrinnen in Verbindung. Die männlichen Poren sind nicht deutlich erkannt worden; doch glaube ich sie an einer Schnittserie an der Leibeswand des 18. Segments gesehen zu haben. Mutmaßlich liegen sie am Ende der hinten undeutlich werdenden Samenrinnen. Die Borsten *c* und *d* sind am 17.—19. Segment normal ausgebildet.

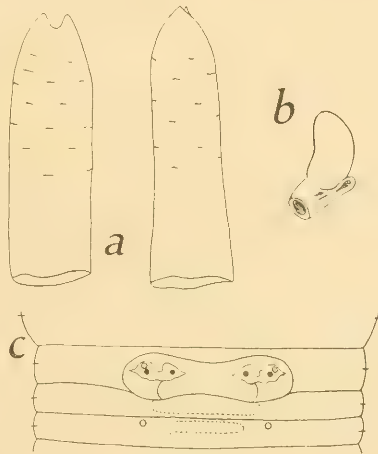


Fig. 1.
*Howascolex bidens.*
*a* distales Ende einer Penialborste, Flächen- und Kantenansicht, $^{650}/_{1}$; *b* Samentasche, $^{14}/_{1}$; *c* männliches Geschlechtsfeld, schematisch.

Weiblicher Porus unpaarig, ventralmedian vorn am 14. Segment,

markiert durch einen feinen dunklen Punkt, den Mittelpunkt eines querovalen, fast kreisförmigen Drüsenhofes.

Samentaschenporen 1 Paar, große, tiefe Querschlitze auf Intersegmentalfurche 8/9 in den Borstenlinien *ab*. Sie sind umgeben von je einem großen, quer-ovalen, fast kreisförmigen Drüsenhof, der medial fast bis an die ventrale Medianlinie reicht. Außerdem ist die ganze Ventralseite der hinteren Hälfte des 8. und der vorderen Hälfte des 9. Segments drüsig verdickt, so zwar, daß der ventrale Teil der Intersegmentalfurche 8/9 zwischen diesen beiden Verdickungen einen tiefen, die Samentaschenporen enthaltenden Querspalt bildet.

Akzessorische äußere Pubertätsorgane: Bei allen Stücken (8) gleicherweise eine unpaarige, quer-ovale Pubertätspapille ventralmedian auf Intersegmentalfurche 11/12.

Dissepiment 4/5, erstes deutlich erkennbares, sehr zart, anscheinend unvollständig, 5/6 vollständig, aber noch zart, 6/7—13/14 verdickt, 7/8 bis 9/10 mäßig stark, die anderen stufenweise schwächer.

Darm: Ein großer zylindrischer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus im 6.—15. Segment (einschließlich) einfach. Im 16. Segment zeigt er eine fast kugelige, durch bleiches Aussehen auffallende Anschwellung, nicht vom Ösophagus abgesetzte, dorsal miteinander verschmolzene, fast ringförmige Chylusorgane mit Lamellentaschen-Struktur, mit dünnen, breiten, weit in das Lumen hineinragenden saumförmigen Falten. Auch im 17. Segment zeigt der Ösophagus diese Lamellentaschen-Struktur, jedoch in viel geringerer Ausbildung, ist er hier doch kaum angeschwollen, kaum weiter als der einfachere enge Ösophagus im 18. Segment. Diese Chylustaschen-Struktur des 17. Segments ist nur äußerlich, durch schwache Einschnürung am Ansatz des Dissepiments 16/17, von der des 16. Segments abgesetzt; die saumförmigen Ösophagus-Längsfalten des 16. Segments gehen ohne Absatz in die des 17. Segments über. Mitteldarm vorn im 20. Segment als plötzliche Erweiterung einsetzend, mit mäßig dicker, scharf abgesetzter, fast röhrenförmiger Typhlosolis.

Exkretionssystem im Hinterkörper rein meganephridisch, im Mittelkorper anscheinend rein mikronephridisch. Die unregelmäßig zerstreuten Mikronephridien, deren Zahl nur gering zu sein scheint, sehen aus, als seien sie durch Teilung eines Meganephridions entstanden.

Geschlechtsapparat eine starke Annäherung an den microscolecinen Zustand darstellend.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Hoden und Samentrichter in normaler Lagerung ventral im 10. und 11. Segment, eingebettet in freie Samenmassen, nicht in Testikelblasen eingeschlossen. 2 Paar mehrteilige, annähernd gleich große Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 11/12 in das 9. und 12. Segment hinein.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Prostaten im 17. und 19. Segment, jedes Paar ganz auf ein Segment beschränkt, jedoch die zwischen ihnen liegenden Dissepimente 17/18 und 18/19 etwas gegeneinander wölbend, so daß der Raum des 18. Segments verringert wird. Die Prostaten des hinteren Paares im 19. Segment sind etwas kleiner als die des vorderen Paares im 17. Segment, jedoch ist der Unterschied nur gering, bei weitem nicht so beträchtlich wie bei *H. merkaraënsis* n. sp. (siehe unten!), bei dem andererseits die äußere microscolecine Umwandlung weniger weit vorgeschritten zu sein scheint. Die Prostaten sind auch bei *H. bidens* schlauchförmig, mit längerem, dickerem, geknäultem Drüsenteil und kürzerem, sehr viel dünnerem, gleichmäßig fadenförmigem Ausführgang. Die Ausführgänge des vorderen Paares münden im lateralen Teil des quer gestreckten Porus am Porophor aus, schräg vor und lateral der Penialborste *b*. Die des zweiten Paares münden gerade vor den normalen Borsten des 19. Segments aus, ohne daß es hier zur Bildung eines Porophors kommt. Während die Borsten *a* und *b* des 19. Segments ganz normal geblieben sind, haben sich die des 17. Segments ohne ihre normale Stellung und paarige Anordnung aufzugeben zu Penialborsten umgewandelt. Penialborsten (Fig. 1 *a*) verhältnismäßig plump, etwa 0,55 mm lang, vor dem proximalen Ende ca. 25 μ dick, distal nur wenig dünner werdend, ca. 22 μ dick, am proximalen Ende schwach gebogen, am distalen gerade gestreckt oder schwach gebogen. Distales Ende bei gleichbleibender Breite etwas abgeplattet, ca. 18 μ dick bei 22 μ Breite. Das äußerste distale Ende läuft in zwei kurz kegelförmige Spitzen aus, deren Profillinien annähernd gleichseitige Dreiecke darstellen, deren mediale Seiten basal in gleichmäßiger Rundung ineinander übergehen. Das distale Ende ist mit Ausnahme der Doppelspitze und ihrer Basis verziert mit unregelmäßig zackigen Querstricheln, die nicht ganz regelmäßig in zwei sich kreuzenden Spirallinien-Systemen liegen. Die Länge der ornamentierten Borstenstrecke beträgt kaum das Doppelte der Borstenbreite.

Weibliche Geschlechtsorgane: 1 Paar große Ovarien vom ventralen Rand des Dissepiments 12/13 in das 13. Segment hineinragend. Ausgewachsene Eizellen am Ovarium ca. 55 μ dick. Ein Paar ziemlich große, breit pantoffelförmige Eitrichter ventral an der Vorderseite des Dissepiments 13/14. Eileiter kurz, eng, gerade gestreckt, sich innerhalb der Leibeswand zu einer unpaarigen Ausmündung vereinend.

Samentaschen (Fig. 1 *b*) des einzigen Paares sehr groß, ca. 1,5 mm lang. Ampulle sackförmig, distal wenig verengt und in einen breiten, kurzen, nicht sehr dickwandigen und nicht besonders muskulösen, etwas aufgeblähten Ausführgang übergehend. Der Ausführgang treibt an der Vorderseite eine kurze Aussackung, die den Unterrand der Ampulle etwas überwallt, und deren Wandung innen nicht glatt, sondern mit sehr kleinen

Aushöhlungen versehen ist. In diese Aussackung mündet ein dick keulenförmiges einkammeriges Divertikel, das kaum 1/3 so lang wie die Ampulle ist, an die es sich eng anschmiegt, und das keine deutliche Sonderung von Samenraum und Stiel, höchstens eine schwache Verengung am distalen Ende, zeigt. Der aufgeblähte Ausführgang der Ampulle scheint eine unregelmäßig gestaltete Spermatophore zu enthalten; vielleicht aber handelt es sich hier auch um ein Konglomerat kleinerer, schlanker Spermatophoren.

**Erörterung:** *H. bidens* gleicht dem madagassischen Typus der Gattung darin, daß die Borsten in ganzer Körperlänge lumbricin angeordnet sind. In dem Besitz einer Typhlosolis schließt er sich dagegen seinen vorderindischen Gattungsgenossen an. Auffallend ist bei sonst vollständiger Durchführung der microscolecinen Reduktion das Vorhandensein großer Prostaten im 19. Segment, deren Mündungen aber im Gegensatz zu denen der vorderen Prostaten ganz unscheinbar geworden sind.

### Howascolex corethrurus n. sp.

**Fundangaben:** Curg, Somavarpatna; Dez. 1918 (2 f. *typica*, 1 f. *ditheca*). Mysore, Shimoga; Juni 1918 (mehrere Stücke der f. *typica*).

Vorliegend 3 ausgewachsene und ein etwas abweichendes, anscheinend noch nicht ganz ausgewachsenes Stück, das einstweilen als besondere Form, f. *ditheca*, hingestellt sein mag [Besonderheiten der f. *ditheca* in eckigen Klammern angefügt. Zur genauen Feststellung der Dissepiment-Verhältnisse und der Segmentnummern verschiedener Organe ist auch für die allgemeine Beschreibung der typischen Form eine Längsschnittserie durch das Vorderende der f. *ditheca* zu Hilfe genommen].

Größenverhältnisse: Länge ca. 110 mm, Dicke $1^1/_3$—$2^1/_3$ mm, Segmentzahl ca. 180 [f. *ditheca* kleiner, 80 mm lang, $^2/_3$—1 mm dick, Segmentzahl ca. 170].

Körper schlank, anteclitellial etwas verdickt, am Hinterende ziemlich stark verdickt, fast keulenförmig (Kontraktionserscheinung?) [f. *ditheca* am Hinterende kaum verdickt].

Kopf undeutlich epilobisch. Kopflappen klein, eingezogen. Segmente am Vorder- und Hinterkörper nicht deutlich geringelt, am Mittelkörper stellenweise deutlicher mehrringlig (2- bis 5ringlig).

Färbung bleich gelblich-grau, stellenweise mit Muskelglanz.

Borsten am Mittelkörper mäßig groß, ca. 0,15 mm lang und 10 μ dick, am Vorderkörper etwas vergrößert, ca. 0,20 mm lang und 12 μ dick, am Hinterende mit Ausnahme weniger Endsegmente besonders distal stark vergrößert, bis 0,32 mm lang und 21 μ dick. Borsten nicht ornamentiert, im allgemeinen von der normalen schlank S-förmigen Gestalt, bei den stärker vergrößerten das Mittelstück mehr gerade gestreckt. Die Anordnung der Borsten ist am Vorder- und Mittelkörper rein lumbricin, am

Hinterende, und zwar ungefähr an den letzten 50 Segmenten, perichätin. In der lumbricinen Region sind die Borsten mäßig eng gepaart, die ventralen deutlich enger als die lateralen (*ab* = ca. $^{3}/_{5}$ *cd*); die ventralmediane Borstendistanz ist ungefähr $^{5}/_{8}$ so groß wie die mittleren lateralen, um die Hälfte größer als die Weite der dorsalen Paare (*aa* = 4 *ab*), und die dorsalmediane Borstendistanz ist wenig größer als der halbe Körperumfang (*dd* = $^{9}/_{16}$ *u*) (*aa* : *ab* : *bc* : *cd* : *dd* = 24 : 6 : 15 : 10 : 108). Bei dem näher untersuchten Stück beginnt die Umwandlung der lumbricinen in die perichätine Borstenanordnung damit, daß an einer Seite die Borste *d* am 50. Segment von hinten eine Strecke dorsalwärts verschoben ist. Anordnung am 49. und 48. Segment (hier immer von hinten gerechnet und nur die eine Seite berücksichtigt) wieder normal; am 47. Segment: akzessorische Borsten zwischen *c* und *d* sowie oberhalb *d*. Erst vom 41. Segment an stets akzessorische Borsten vorhanden, aber nie unterhalb bzw. medial von *c*, so daß die Borstenlinien *a*, *b* und *c* in ganzer Körperlänge regelmäßig bleiben, abgesehen davon, daß sich *b* und *c* zu einer gleichmäßigen Verteilung der Borsten einer Seite etwas nähern. Vom 40. Segment an vergrößert sich die Zahl der akzessorischen Borsten schnell bis auf 4 oder 5, so daß wir im Höchstfalle 18 Borsten an einem der Segmente des Hinterkörpers finden; zugleich verringert sich die dorsalmediane Borstendistanz, die schließlich kaum größer als eine benachbarte Borstendistanz ist. Die ventralmediane Borstendistanz bleibt unverändert. Die äußere Tracht dieses Wurmes mit den fast spießig herausragenden, unregelmäßig gestellten vergrößerten Borsten des verdickten Hinterendes erinnert an den Bürstenschwanz, *Pontoscolex corethrurus* (Fr. Müll.), doch beruht das Aussehen bei diesem *Howascolex* nicht lediglich auf Verschiebung der Borsten, sondern auf Vermehrung derselben.

Nephridialporen nicht erkannt.

Rückenporen von Intersegmentalfurche 11/12 an erkennbar.

Gürtel am 13.—16. Segment (= 4), ringförmig, aber ventral etwas schwächer entwickelt und eingesenkt. Borsten am Gürtel unverändert deutlich. Intersegmentalfurchen und Rückenporen nicht deutlich.

Männliches Geschlechtsfeld (Fig. 2*a*). Ein ventralmedianer länglich ovaler, dicker und mäßig breiter, stark erhabener Ringwall erstreckt sich über die ganze Länge der 3 Segmente vom 17.—19., seitlich bis an die Borstenlinien *c* reichend. Der Innenraum des Ringwalles ist schwach erhaben oder stark erhaben und dann fast papillenförmig, entsprechend der Gestalt des Ringwalles länglich oval, etwas länger als breit, vom Ringwall durch eine scharfe Furche abgesetzt. Die Furche stellt die an den Enden median ineinander übergehenden Samenrinnen dar, deren Enden ungefähr auf Intersegmentalfurche 17/18 und 18/19 liegen, wenn nicht hinten am 17. und vorn am 19. Segment. Da diese Intersegmental-

furchen hier ausgelöscht sind, so läßt sich die genaue Lage der Samenrinnen-Enden und damit der Prostataporen nicht feststellen. Zwei Paar ganz unscheinbare, nur an Schnittserien festgestellte Prostataporen, vorn und hinten paarweise einander sehr genähert, an den medianen Polen der ovalen Ringfurchen bzw. an den Enden der Samenrinnen. Die eines Paares sind nur etwa ¹/₆ mm voneinander entfernt. Noch weiter medial, zwischen ihnen und der ventralen Medianlinie, der letzteren sehr genähert, ragen die Penialborsten hervor. Ein Paar männliche Poren liegen weit getrennt von den Prostataporen mitten am 18. Segment in den Samenrinnen bzw. in der ovalen Furche, die den Mittelraum des männlichen Geschlechtsfeldes vom Ringwall trennt. Diese Lage würde ungefähr der Borstenlinie *a* entsprechen. Ich konnte die männlichen Poren an einer Schnittserie deutlich erkennen, die feinen Samenleiter jedoch nicht weiter als bis etwa zur Mitte der Leibeswanddicke verfolgen.

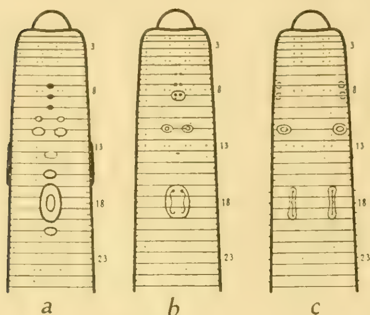


Fig. 2.
*a Howascolex corethrurus*, **b** *H. merkaraënsis*, **c** *Ramella heterochaeta*. Vorderenden von der Bauchseite, schematisch.

Weibliche Poren (Fig. 2*a*) einander sehr genähert, wenn nicht ventralmedian miteinander verschmolzen, vorn am 14. Segment, von einem quer-ovalen weißlichen Drüsenhof umgeben.

Samentaschenporen (Fig. 2*a*) durch paarweise Verschmelzung der distalen Samentaschen-Enden unpaarig geworden, ventralmedian, ihrer 3, je 1 auf Intersegmentalfurche 7/8, 8/9 und 9/10. Sie sind durch je eine winzige quer-ovale Papille äußerlich markiert [f. *dithecu:* 1 Paar auf Intersegmentalfurche 8/9 in den Borstenlinien *a*].

Akzessorische Pubertätsorgane: Bei einem Stück von Curg (Fig. 2*a*) 1 Paar große, quer-ovale, dicke Pubertätspapillen auf Intersegmentalfurche 11/12 in den Borstenlinien *ab*, diese nach beiden Richtungen ein wenig überragend. 1 Paar ähnliche, aber kleinere Papillen auf Intersegmentalfurche 10/11 ebenfalls in den Borstenlinien *ab*, diese aber nicht überragend. Ferner je eine ähnliche unpaarige Papille ventralmedian auf Intersegmentalfurche 15/16 und 20/21. Bei dem zweiten von Curg und den Stücken von Mysore fehlen die Papillen des vordersten Paares auf Intersegmentalfurche 10/11, dagegen findet sich meist eine weitere, dritte unpaarige

Papille auf Intersegmentalfurche 14/15. Die paarigen Papillen auf Intersegmentalfurche 11/12 sind bei diesem Stück einander genähert, so daß sie ventralmedian aneinanderstoßen und lateral nur bis an die Borstenlinien *a* reichen.

Dissepiment 4/5 vorhanden, aber anscheinend unvollständig, 5/6 vollständig, ungemein zart, 6/7—12/13 deutlich und mäßig stark verdickt, die folgenden allmählich dünner werdend, aber selbst 19/20 noch nicht so zart wie das erste erkennbare. Dissepiment 17/18 und 18/19 zurückgebildet.

Darm: Ein ziemlich großer zylindrischer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus im 6.—15. Segment einfach, im 16. Segment blasenförmig angeschwollen, mit zahlreichen dünnen, breiten, weit in das Lumen einragenden Längsfalten, ein äußerlich nicht vom Ösophagus abgesetztes, dorsalmedian nicht unterbrochenes, ventralmedian schmal unterbrochenes Chylusorgan mit Lamellentaschen-Struktur bildend. Dieses Chylusorgan läßt diesen Teil des Ösophagus kugelig aufgeblasen erscheinen. [Bei f. *ditheca* ist der Ösophagus auch im 15. Segment mit Lamellentaschen-Struktur versehen, jedoch in geringerem Maße und nur wenig angeschwollen, nur etwas spindelförmig erweitert.] Ösophagus im 17.—20. Segment einfach, im 21. Segment in den äußerlich zunächst kaum dickeren, innerlich aber durch eine ventilartige Einrichtung des Ösophagus-Endes scharf abgesetzten Mitteldarm übergehend. Mitteldarm mit einer einfachen, dick-saumförmigen, kulminal etwas verbreiterten und gerundeten Typhlosolis, die achsial einen mit dem Darmblutsinus in Verbindung stehenden Blutraum enthält.

Exkretionssystem: Im Hinterende, vielleicht mit Ausnahme der letzten etwa 20 Segmente, deutlich schon einige wenige Segmente vor dem Beginn der perichätinen Borstenvermehrung, enthält jedes Segment lediglich 1 Paar Meganephridien, die sich als unregelmäßige Bänder in den Seitenteilen der Segmente von den Borstenlinien *c* bis fast an die dorsale Medianlinie erstrecken. Bei vielen der Meganephridien sah ich deutlich aus dem medialen Ende des Schleifenkonvoluts, aus dem diese Bänder bestehen, einen dünnen Halsteil hervorgehen, der sich ungefähr bis zur Borstenlinie *a* erstreckt und hier durch einen in das vorhergehende Segment hineinragenden Flimmertrichter endet. Die Ausmündung der Meganephridien, Nephridialporen, habe ich nicht erkennen können. In den stark verkürzten Segmenten des äußersten Hinterendes habe ich die Nephridien nicht klarstellen können. Im Mittelkörper glaube ich Meganephridien nur in kleinen Strecken oder vereinzelt, und nicht ganz deutlich, erkannt zu haben. Im allgemeinen fanden sich hier in geringer Zahl in einem Segment und unregelmäßig gestellt nur Mikronephridien, die wie verschieden große Bruchstücke eines Meganephridiums aussahen. Die naheliegende Vermutung, daß es sich hier um zerbrochene, bei der

Präparation auseinandergerissene Meganephridien handle, kann ich nicht bestätigen. Die Mikronephridien waren stellenweise in situ durch weite Zwischenräume voneinander getrennt und dabei zum Teil vollständigen Meganephridien, die doch die gleiche Zerrung bei der Präparation erleiden mußten, benachbart. In einem Falle fand ich ein solches Mikronephridium medial von einem typischen Meganephridium liegen; sonst schienen die Segmente bzw. die Segmenthälften nur Meganephridien oder Mikronephridien zu enthalten. [Bei f. *ditheca* glaube ich an einer allerdings infolge der Ungunst des Materials sehr fragwürdigen Schnittserie Meganephridien ziemlich dicht hinter der Gürtelregion erkannt zu haben.]

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar blattförmige Hoden und gefältelte Samentrichter in normaler Lagerung frei ventral im 10. und 11. Segment, in denen sich außerdem freie Samenmassen finden. Vielfach geteilte, fast gedrängt und großbeerig traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. bzw. 12. Segment hinein.

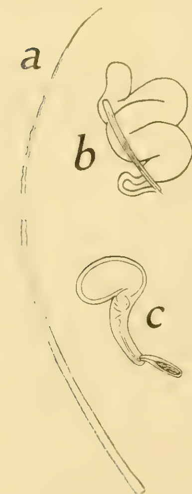


Fig. 3.
*Howascolex corethrurus* f. *typica*.
*a* Penialborste, $^{135}/_{1}$; *b* Prostata, $^{24}/_{1}$; *c* Samentasche; $^{24}/_{1}$.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar Prostaten (Fig. 3 *b*) liegen in der vorderen und in der hinteren Hälfte des durch Schwund der Dissepimente einheitlich gewordenen Raumes zwischen Dissepiment 16/17 und 19/20. Sie sind schlauchförmig, mit fast $^{1}/_{4}$ mm dickem, breit geschlängeltem oder unregelmäßig zusammengebogenem langen Drüsenteil und scharf abgesetztem, viel dünnerem und kürzerem, eine weite, unregelmäßige Schlinge bildenden Ausführgang, der, distal sehr dünn werdend, einfach ausmündet. Medial von jedem Prostaten-Ausführgang sitzt ein Penialborstensack mit mehreren Penialborsten. Penialborsten (Fig. 3 *a*) [bei f. *ditheca* genau wie bei f. *typica*] sehr zart und wasserhell, schlank, proximal ca. 9 $\mu$ dick, distalwärts allmählich dünner werdend, um distal schließlich in ein ungemein feines, kaum 1 $\mu$ dickes Ende auszulaufen, einfach und mäßig stark gebogen. Die distalen $^{3}/_{5}$ der Penialborste zeigen eine kurzwellige, schmale, anfangs sehr deutliche, gegen das distale Ende sich verflachende und schließlich ganz undeutlich werdende Schlängelung. Eine weitere Ornamentierung ist nicht erkennbar. Die Samenleiter ließen sich auch an vollständigen Schnittserien nicht nachweisen; doch war ihr äußerstes distales Ende in der äußeren Schicht der Leibeswand samt ihrem Porus erkennbar (siehe oben!).

Weibliche Geschlechtsorgane: 2 Paar sehr große Ovarien ragen vom ventralen Rand des Dissepiments 12/13 in das 13. Segment hinein. Ein Paar ziemlich große Eitrichter liegen ihnen gegenüber ventral vor Dissepiment 13/14.

Samentaschen (Fig. 3*c*): Haupttasche retortenförmig; Ampulle dick birnförmig, mit zurückgebogenem und allmählich in den dünneren, distal noch dünner werdenden Ausführgang übergehend. In das distale Ende des Ausführganges mündet ein in der proximalen Hälfte annähernd zylindrisches, distal dünner werdendes Divertikel, das ungefähr halb so lang und halb so dick wie der Ausführgang der Haupttasche ist und einen einfachen, etwas mehr als die proximale Hälfte einnehmenden Samenraum enthält.

**Erörterung:** Die vorliegende Art paßt nicht in die Gattung *Howascolex*, wie sie bisher bestimmt war, hinein. Sie verlangt wegen ihrer perichätinen Borstenanordnung am Hinterende, eine Besonderheit, die sie mit der folgenden Art *H. merkaraënsis* teilt, eine Erweiterung der *Howascolex*-Diagnose. Wie die übrigen vorderindischen *Howascolex*-Arten weicht sie auch durch den Besitz einer wohlausgebildeten Typhlosolis von dem madagassischen Typus ihrer Gattung ab.

## Howascolex merkaraënsis n. sp.

**Fundangabe:** Curg, Merkara und Bhagamanola; Dez. 1918.

**Beschreibung:** Größenverhältnisse: Länge ca. 60 mm, Dicke $1^3/_4$ bis 2 mm. Segmentzahl ca. 200.

Färbung bräunlich grau (nachgedunkelt?).

Kopf undeutlich epilobisch (proepilobisch?) (ca. $^1/_3$). Segmente undeutlich 2- oder mehrringlig.

Borsten am Mittelkörper mäßig groß, ca. 16 $\mu$ dick, am Vorderkörper etwas vergrößert, etwa 22 $\mu$ dick, am Hinterkörper stark vergrößert, ca. 35 $\mu$ dick. Borstenanordnung am Vorder- und Mittelkörper lumbricin, am Hinterende perichätin. Umwandlung ungefähr am 130. Segment beginnend. Am Vorder- und Mittelkörper ventrale Borsten ziemlich eng gepaart, dorsale weit gepaart ($cd = 2\,ab$), ventralmediane Borstendistanz ungefähr um $^1/_3$ größer als die mittleren lateralen, dorsalmediane Borstendistanz wenig größer als der halbe Körperumfang ($dd =$ ca. $^5/_9\,u$) ($aa : ab : bc : cd : dd = 24 : 7 : 17 : 13 : 58$). Die perichätne Borstenumordnung beruht auf einer Verschiebung der Borsten *b* meist dorsalwärts und dem Auftreten einer oder zweier, selten dreier akzessorischer Borsten oberhalb von *d*. Die Höchstzahl der Borsten eines Segments beträgt demnach 14, das Vorwiegende ist 12 (3 Paar jederseits). Die Borstenlinien *a* bleiben in ganzer Körperlänge unverändert regelmäßig; auch die obersten Borsten bilden eine allerdings sehr lückenhafte gerade Reihe ziemlich nahe der dorsalen

Medianlinie ($zz$ = ca. $aa$). Die 3, 4 oder 5 Borsten zwischen $a$ und $z$ sind unregelmäßig gestellt, nur stellenweise und höchstens für sehr kurze Strecken gerade Längslinien markierend.

Rückenporen vorhanden.

Gürtel bei keinem Stück voll entwickelt.

Männliches Geschlechtsfeld rechtwinklig (Fig. 2*b*, s. oben S. 44): etwas länger als breit, ventralmedian die ganze Länge des 17.—19. Segments einnehmend und seitlich bis ungefähr an die Borstenlinien $b$ reichend, tief eingesenkt. Borsten $c$ und $d$ am 17., 18. und 19. Segment wohl ausgebildet, $a$ und $b$ am 18. Segment geschwunden. Prostataporen 2 Paar, am 17. und 19. Segment etwas medial von den Borstenlinien $a$, die des vorderen Paares am 17. Segment etwas größer als die des hinteren Paares am 19. Segment, die beiden einer Seite durch eine scharf ausgeprägte Samenrinne verbunden. Die Samenrinnen sind fast gerade gestreckt, nur sehr schwach geschweift, an den Enden hakenförmig medialwärts eingebogen, weiterhin etwas lateralwärts und in der Mitte etwas medialwärts ausgebogen. Die Prostataporen liegen in den Winkelräumen des männlichen Geschlechtsfeldes, die Samenrinnen verlaufen dicht medial an seinen Seitenrändern. Männliche Poren (an Schnittserien deutlich erkannt) in den Samenrinnen mitten auf dem 18. Segment.

Weiblicher Porus unpaarig, ein querer Schlitz ventralmedian vorn am 14. Segment, umgeben von einem Drüsenhof.

Samentaschenporen (Fig. 2*b*) 4 Paar, auf Intersegmentalfurche 5/6, 6/7, 7/8 und 8/9 medial von den Borstenlinien $a$, der ventralen Medianlinie genähert. Die Samentaschenporen nehmen entsprechend der Größenverschiedenheit der Samentaschen in der Reihe von vorn nach hinten an Größe zu; die des letzten Paares auf Intersegmentalfurche 8/9 sind besonders groß. Die Borsten $a$ des 9. Segments sind zu spermathekalen Geschlechtsborsten umgewandelt, von ihrer normalen Stelle nach vorn und medialwärts verschoben; sie ragen dicht hinter den Samentaschenporen des hintersten Paares aus den Polstellen eines quer-ovalen ventralmedianen Drüsenpolsters hervor. Dieses Drüsenpolster ragt etwas auf das 8. Segment hinauf und umfaßt auch die Samentaschenporen des hintersten Paares.

Akzessorische äußere Pubertätsbildungen (Fig. 2*b*): 1 Paar quer-ovale, augenförmige Pubertätspolster auf Intersegmentalfurche 11/12, ihr Zentrum in den Borstenlinien $ab$.

Dissepiment 6/7 sehr zart, 7/8 kaum merklich dicker, noch als zart zu bezeichnen, 8/9 wenig verdickt, 9/10 und 10/11 sehr mäßig verdickt, die folgenden stufenweise wieder dünner werdend, 13/14 schon als zart zu bezeichnen.

Darm: Ein großer zylindrischer Muskelmagen anscheinend im 6. Segment (vielleicht ein sehr zartes Dissepiment 5/6 übersehen, und dann

Muskelmagen im 5. Segment). Ösophagus bis zum Ende des 15. Segments einfach, gleichmäßig dick, blutreich, mit papillöser Innenfläche. Im 16. Segment 1 Paar große, blasige, nur ventral voneinander gesonderte, dorsal ohne Unterbrechung ineinander übergehende Chylusorgane mit Lamellentaschen-Struktur der Wandung. Diese Chylusorgane sind nicht vom Ösophagus abgesetzt, sondern bilden nur eine fast ballonförmige Erweiterung des Ösophagus, dessen Wandung hier zahlreiche breite, dünne, genau in der Längsrichtung verlaufende Lamellen ins Lumen hineintreibt. Ösophagus im 17. Segment ganz einfach, dünn, innen fast glatt. Am Anfang des 18. Segments erweitert sich der Darm plötzlich zum umfangreichen Mitteldarm, der im Mittelkörper eine kleine, aber scharf abgesetzte, fast röhrenförmige Typhlosolis mit achsialem Blutraum trägt.

Letzte Herzen im 13. Segment.

Exkretionssystem wenigstens in den meisten Segmenten des Hinterkörpers rein meganephridisch, wenigstens in vielen Segmenten des Mittelkörpers rein mikronephridisch. Im Mittelkörper scheinen Meganephridien in eine mäßig große Zahl von kleineren, unregelmäßig gestellten Nephridien zerfallen zu sein, die als Mikronephridien angesprochen werden müssen. Ob Mikronephridien auch neben Meganephridien vorkommen, wie es in manchen Segmenten der Fall zu sein schien, kann ich nicht mit Sicherheit feststellen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar büschelige Hoden und stark gefältelte Samentrichter in normaler Lagerung frei im 10. und 11. Segment. 2 Paar Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 11/12 in das 9. bzw. 12. Segment hinein. Die Samensäcke setzen sich aus einigen wenigen Teilstücken zusammen; bei den vorderen, im 9. Segment, überwiegt je ein Teilstück die übrigen an Größe beträchtlich.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Zwei Paar Prostaten im 17. und 19. Segment, ganz auf 1 Segment beschränkt, die vorderen im 17. Segment viel größer, länger und dicker als die hinteren im 19. Segment. Prostaten schlauchförmig, mit viel längerem, dickerem, unregelmäßig zusammengelegtem, fast geknäultem Drüsenteil und viel kürzerem, dünnerem, gleichmäßig dünn-zylindrischem, zu einer unregelmäßigen weiten Schleife gebogenem muskulösen Ausführgang, der einfach ausmündet. Medial vom Ausmündungsende jeder Prostata sitzt ein Penialborstensack, der deutlich aus der Verwachsung zweier quer nebeneinander sitzender Borstensäcke hervorgegangen ist. Jede Penialborstensack-Hälfte (d. i. jeder ursprünglich selbständige Penialborstensack) enthält eine ausgewachsene Penialborste und einige wenige unausgewachsene in verschiedenen Stadien der Ausbildung. Ausgewachsene Penialborsten (Fig. 4*a*) ca. 1,2 mm lang, proximal ca. 27 $\mu$ dick, in der Mitte ca. 13 $\mu$ dick, gegen das distale Ende gleichmäßig an Dicke abnehmend; sie sind durchsichtig, hell horngelb. Ihre distalen $^2/_3$

zeigen mit Ausnahme des distalen Endes eine regelmäßige Schlängelung mit breiten, aber niedrigen Schlängelwellen, deren man etwa 10 deutlich erkennen kann (d. i. 10 Wellenberge an einer Profillinie). Gegen das distale Ende verliert sich die Schlängelung. Das distale Ende ist gleichmäßig fadenförmig, etwa 3 $\mu$ dick, vielleicht seitlich abgeplattet, anscheinend weichlich (nicht so fein haarartig wie bei *H. corethrurus*). Einige wenige Narben mit zahnartig vorspringendem Rande an den Flanken der distalen Hälfte der Penialborste, anscheinend der Regel nach je eine auf dem proximalen Abhang eines Wellentals der Schlängelung.



Fig. 4.
*Howascolex merkaraënsis.*
*a* distale Hälfte einer Penialborste, $^{135}/_{1}$; *b* die 4 Samentaschen einer Seite, $^{24}/_{1}$.

Weibliche Geschlechtsorgane: Ein Paar große, unregelmäßig lang- und zerschlitzt-blattförmige, stellenweise zickzackförmig zusammengelegte Ovarien mit ca. 20 $\mu$ dicken ausgewachsenen Eizellen am freien Ende ragen vom ventralen Rande des Dissepiments 12/13 in das 13. Segment hinein. Ihnen gegenüber, ventral vor dem Dissepiment 13/14, liegen ein Paar verhältnismäßig große, dick-pantoffelförmige Eitrichter, die durch je einen ziemlich kurzen, engen, geradegestreckten Eileiter ausmünden.

Samentaschen der verschiedenen Paare (Fig. 4*b*) sehr verschieden groß, die des hintersten, vierten Paares im 9. Segment sehr groß und mit großem Divertikel, die des dritten Paares im 8. Segment viel kleiner, kaum halb so lang, mit kleinem Divertikel, die des zweiten und ersten Paares im 7. bzw. 6. Segment rudimentär, einfach birnförmige Blasen darstellend, ohne Divertikel, die des ersten Paares noch kleiner als die des zweiten. Die großen Samentaschen des 9. Segments bestehen aus einer dick-birnförmigen Ampulle, die durch Einkerbung eine spiralige Zerrung verrät und distal ohne scharfen Absatz in einen kurzen, engen Ausführgang übergeht. In das proximale Ende des Ausführganges, wenn nicht in das distale Ende der Ampulle, mündet ein geradegestrecktes, dick-wurstförmiges einkammeriges Divertikel, das ungefähr $^{2}/_{3}$ so lang und etwa halb so dick wie die Ampulle ist. Das Divertikel der kleineren Samentaschen des dritten Paares ist verhältnismäßig kürzer, kaum halb so lang wie die Ampulle, mit kürzerem Samenraum, fast birnförmig.

**Erörterung:** *H. merkaraënsis* steht dem oben beschriebenen *H. corethrurus*

so nahe, daß ich versucht war, ihn diesem als Varietät zuzuordnen. Er unterscheidet sich von ihm hauptsächlich durch die Penialborsten, die bei *H. merkaraënsis* viel größer, zumal viel robuster sind als bei *H. corethrurus*, sowie durch die Hinneigung zum microscolecinen Zustand des Geschlechtsapparates, angedeutet durch die geringere Größe der Prostaten des hinteren Paares und der Samentaschen der vorderen Paare.

### Ramella heterochaeta n. sp.

**Fundangabe:** Curg, Somavarpatna; Dez. 1918.

**Beschreibung:** Größenverhältnisse des größten Stückes: Länge ca. 80 mm, Dicke $^3/_4$—$1^1/_2$ mm, Segmentzahl ca. 160. Übrige geschlechtsreife Stücke nur wenig kleiner.

Färbung gleichmäßig hellgrau; pigmentlos.

Kopf prolobisch bis schwach pro-epilobisch. Vom Hinterrand des Kopflappens geht (manchmal, nicht immer?) eine mediane Längsfurche bis an Intersegmentalfurche 1/2. Segmente einfach, nicht deutlich mehrringelig.

Borsten (am Vorderkörper nicht gemessen) am Mittelkörper mäßig groß, ca. 0,2 mm lang und 13 $\mu$ dick. Am Hinterkörper die ventralen Borsten etwas kleiner, ca. 0.17 mm lang und 10 $\mu$ dick, die dorsalen Borsten beträchtlich größer, etwa 0,27 mm lang und 17 $\mu$ dick. Ventrale Borsten mäßig eng gepaart, dorsale sehr weit gepaart. Am Mittelkörper dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich den mittleren lateralen Borstendistanzen, um die Hälfte größer als die ventralmediane (am Mittelkörper annähernd $aa : ab : bc : cd : dd = 4 : 1 : 6 : 2 : 6$). Gegen den Hinterkörper verkleinert sich die dorsalmediane Borstendistanz beträchtlich, hauptsächlich zugunsten der mittleren lateralen Borstendistanzen, bis sie schließlich fast der Weite der dorsalen Paare gleichkommt. An einigen Segmenten des Hinterkörpers verringerte sich die dorsalmediane Borstendistanz vollständig bis zur Weite der dorsalen Paare oder sogar noch darüber hinaus, so daß sie kleiner als die Weite der dorsalen Paare wurde (am Hinterende annähernd $aa : ab : bc : cd : dd = 5 : 3 : 9 : 4—5 : 5—4$).

Rückenporen nicht deutlich erkannt.

Gürtel sattelförmig, am $^1/_2$13.—16. Segment ($= 3^1/_2$), dorsal und lateral stark erhaben, ventrallateral nicht scharf begrenzt.

Männliches Geschlechtsfeld (Fig. 2*c*, oben S. 44): 2 Paar Prostataporen auf je einer mäßig großen Papille am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*. Die Prostatapapillen einer Seite sind miteinander verbunden durch einen kaum schmäleren, sich gegen die Mitte des 18. Segments bogenförmig senkenden Wall, auf dessen First eine im allgemeinen geradegestreckte Samenrinne verläuft, die Prostataporen einer Seite miteinander verbindend. In der Mitte des 18. Segments

bildet die Samenrinne eine kleine winklige Ausknickung lateralwärts. Männliche Poren unscheinbar, nur an einer Schnittserie erkannt, mitten am 18. Segment an den Samenrinnen.

Weibliche Poren schräg vor den Borsten *a* des 14. Segments, etwas weiter medial, auf einem gemeinsamen, manchmal polsterförmig erhabenem, weißlichen, quer-ovalen bis rechteckigen Drüsenfelde, das manchmal die Borsten *a* des 14. Segments noch mit umfaßt und nach vorn etwas auf das 13. Segment übergreift.

Samentaschenporen meist unscheinbar, selten von weißlichen Lippen eingefaßt, 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, etwas unterhalb der Borstenlinien *c*.

Akzessorische äußere Pubertätsorgane (Fig. 2*c*): Bei den meisten geschlechtsreifen Stücken fanden sich 1 Paar große, quer-ovale, etwas erhabene augenförmige Pubertätsorgane auf Intersegmentalfurche 11/12 lateral an den Borstenlinien *b*.

Dissepimente: Erstes deutlich erkennbares, wenn auch unvollständiges Dissepiment zwischen dem 3. und 4. Segment, sehr zart. Die folgenden Dissepimente von 4/5 an vollständig, 4/5 und 5/6 sehr zart, 6/7 sehr wenig verdickt, die folgenden bis 11/12 etwas stärker verdickt, am stärksten 8/9, 9/10 und 10/11, aber auch diese nur mäßig stark. 12/13 und die folgenden wieder zart.

Darm: Ein ziemlich kräftiger zylindrischer, zweifellos infolge von Kontraktion bei dem Untersuchungsobjekt etwas verzerrter Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus einfach, ohne Anhangsorgane, aber segmental etwas angeschwollen und sehr blutreich. Chylustaschen oder Kalkdrüsen fehlen. Mitteldarm mit einer eng geschlängelten, durch scharfe Einschnürung von der allgemeinen Darmwand abgesetzten, röhrenförmigen, im Querschnitt annähernd kreisrunden Typhlosolis, deren Lumen von einem Blutsinus eingenommen wird.

Letzte Herzen im 12. Segment.

Exkretionssystem: In jedem Segment des Mittelkörpers findet sich ein Paar ziemlich großer Nephridien, die anscheinend keinen Zusammenhang mit dem vor ihnen liegenden Dissepiment haben. Flimmertrichter scheinen zu fehlen. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß wir hier, wie nach STEPHENSON bei *R. bishambari* STEPH. und seinen anderen *Ramiella*-Arten, keine eigentlichen Meganephridien, sondern sehr große Mikronephridien vor uns haben.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: Zwei Paar Hoden und Samentrichter in normaler Lage ventral im 10. und 11. Segment, nicht in Testikelblasen eingeschlossen, sondern in freie Samenmassen eingebettet. Mehrteilige, mäßig großbeerig traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 11/12 in das 9. bzw. 12. Segment hinein.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Prostaten (Fig. 5*c*) ganz auf das 17. bzw. 19. Segment beschränkt. Drüsenteil dick- und lang-schlauchförmig, in einigen Windungen und Knickungen zu einem flachen Paket mäßig fest zusammengelegt. Ausführgang scharf vom Drüsenteil abgesetzt, dünn-schlauchförmig, ungefähr zweimal so lang wie der Drüsenteil dick, einfach ausmündend. Penialborsten (Fig. 5*a*, *c*) zu mehreren in jedem Penialborstensack, schlank und zart, wasserhell, eingebogen, ungefähr $^1/_6$ Kreislinie darstellend. ca. 0,6 mm lang, proximal 10 $\mu$ dick, distal langsam bis auf etwa 5 $\mu$ Dicke abnehmend. Äußerstes Ende senkrecht zur Krümmungsrichtung der Borste zu einer gleichschenklig dreiseitigen Platte verbreitert, deren distale Abstutzungskante etwas geschweift, an den Seiten kurz-gerundet, median etwas ausgeschnitten ist. Der distale Teil der Penialborste mit Ausnahme des glatten, verbreiterten äußersten Endes ist mit einigen unregelmäßig abwechselnd gestellten feinen, schlanken, etwas abstehenden, schlank dreiseitigen Spitzchen verziert.

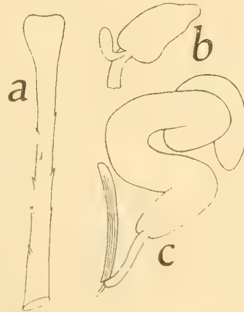



Fig. 5.
*Ramella heterochaeta.*
*a* distales Ende einer Penialborste. $^{680}/_1$; *b* Samentasche, $^{35}/_1$; *c* Prostata, $^{35}/_1$.

Samentaschen (Fig. 5*b*) von Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in das 8. und 9. Segment hineinragend. Ampulle länglich sackförmig, apikal verschmälert, basal breiter. Ausführgang dünn-zylindrisch, etwas gebogen, etwa halb so lang und $^1/_4$ so dick wie die Ampulle, von der er scharf abgesetzt ist. In das proximale Ende des Ausführganges mündet ein kleines einkammeriges, birnförmiges Divertikel, das kaum länger als der Ausführgang, und dessen länglich ovaler Samenraum fast rechtwinklig nach oben abgebogen ist. An einer Schnittserie fand ich in der Nähe der Samentaschen eine abgebrochene Borstenspitze, die schlanker als die normalen und etwas geschweift zu sein schien. Vielleicht haben wir es hier mit dem Bruchstück einer spermathekalen Geschlechtsborste zu tun.

**Erörterung:** *R. heterochaeta* weicht vom Typus der Gattung, *R. bishambari* STEPH. (l. c. s. [6]) p. 342), der einzigen bekannten *Ramella*-Art mit nur je 1 Paar großer Mikronephridien in einem Segment, hauptsächlich durch die Gestalt der Penialborsten und des Samentaschen-Divertikels ab; mutmaßlich unterscheidet sie sich auch durch die Vergrößerung der dorsalen Borsten des Hinterkörpers von *R. bishambari* und den übrigen Arten dieser Gattung.

## Unterfam. Diplocardiinae.

Nach den obigen Ausführungen bedarf die Diagnose dieser Unterfamilie zur Aufnahme der Unterfam. *Trigastrinae* und zur Ausschließung der Gattung *Eudichogaster* einer Änderung. Sie hat folgende Fassung zu erhalten:

**Diagnose:** Borstenanordnung lumbricin. 2 ösophageale Muskelmagen, selten zu einem großen, mehr als 1 Segment einnehmenden verschmolzen (und dann 3 Paar große Chylustaschen im 15.—17. Segment).

### Dichogaster curgensis n. sp.?

? 1896, *Benhamia travancorensis* FEDARB, Earthworms from India, p. 433, Taf. I Fig. 6, 8, 9, 11, 12.

**Fundangaben:** Curg, Moonad und Bhagamanola; Dez. 1918.

Vorliegend zahlreiche Stücke einer *Dichogaster*-Art, die vielleicht mit *Benhamia travancorensis* FED. identisch ist. Die meisten anscheinend bedeutsamen Abweichungen von der Beschreibung dieser Art beruhen auf Angaben FEDARBs, die ich für irrtümlich halte. Ich füge die abweichenden Angaben über *B. travancorensis (B. t.)* der folgenden Beschreibung in eckigen Klammern an.

Größenverhältnisse: Länge 65—75 mm [*B. t.*: 70 mm], größte Dicke ca. 2 mm, Segmentzahl ca. 90—110 [*B. t.*: 131].

Färbung gleichmäßig grau; pigmentlos.

Kopf epilobisch (ca. $^2/_5$).

Borsten zart, eng gepaart; $aa = bc$; $dd = {}^3/_4\, u$.

Rückenporen von 11/12 an deutlich erkannt, vielleicht etwas früher beginnend [*B. t.*: „commence posteriorly"].

Gürtel am 13.—20. Segment (= 8), manchmal dorsal schon am 12. Segment ausgebildet (= 9), bei voller Ausbildung ringförmig, ventral etwas schwächer ausgeprägt, bei anscheinend unvollkommener Entwicklung ventralmedian zwischen den Borstenlinien *a* sehr viel schwächer ausgebildet, anscheinend sattelförmig [*B. t.*: XIV—XXI „It is saddle shaped, having a ventral line not thickened"]. Die Borsten sind mit Ausnahme der Borsten *ab* des 17.—19. Segments am Gürtel normal ausgebildet. Die Borstenpaare *cd* stehen in winzigen Grübchen, die der Gürtelregion dieser Art ein sehr charakteristisches Aussehen verleihen.

Männliches Geschlechtsfeld etwas eingesenkt, eine Unterbrechung der Gürtelstruktur darstellend.

Prostataporen 2 Paar, am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *ab*, die einer Seite durch eine medialwärts etwas konvex eingebogene Samenrinne verbunden.

Weibliche Poren an Stelle der fehlenden (?, zurückgeschobenen?) Borsten *a* des 14. Segments.

Samentaschenporen unscheinbar, 2 Paar, ventral auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, in den Borstenlinien *a*.

Dissepiment 6/7 bis 12/13, wenn nicht auch 13/14, schwach verdickt.

Darm: 2 große, kurz-tonnenförmige, nur durch eine Einschnürung voneinander gesonderte Muskelmagen im 6. und 7. Segment [*B. t.*: in VIII und IX]. 3 Paar vollständig voneinander gesonderte, annähernd gleich große, nierenförmige, äußerlich fast glatte, nicht eingekerbte Chylustaschen im 15., 16. und 17. Segment [*B. t.*: in XIV, XV, XVI, „somewhat corrugated, the anterior beeing the smallest“]. Mitteldarm mit dicklicher Typhlosolis.

Letzte Herzen im 12. Segment [*B. t.*: in XIII].

Exkretionsorgane mikronephridisch, jederseits in einem Segment 3 oder 4 verhältnismäßig große, säckchenförmige Mikronephridien [*B. t.*: „diffuse“].

Männlicher Geschlechtsapparat: 2 Paar Samentrichter im 10. und 11. Segment. Prostaten 2 Paar, ganz auf das 17. und 19. Segment beschränkt, mit einfachem, nur schwach gebogenem, unregelmäßig spindelförmigem Drüsenteil und kurzem, dünnem Ausführgang [*B. t.*: „tubular and fusiform“]. Penialborsten (Fig. 6*a* und *b*) zart, wasserhell, ca. 1 mm lang und im Maximum, etwas vor dem proximalen Ende, ca. 9 μ dick, distalwärts gleichmäßig an Dicke abnehmend, in der Mitte nur noch etwa 5 μ dick, etwas vor dem haarfein auslaufenden distalen Ende kaum noch 1 μ dick; sie sind im allgemeinen einfach und mäßig stark gebogen, besonders im proximalen Teil. Das feine distale Ende ist unregelmäßig peitschenartig geschlängelt oder verbogen. Bei sehr starker Vergrößerung erkennt man am distalen Teil mit Ausnahme des äußersten haarfeinen Endes eine schwache, nicht weit ausgreifende, aber ziemlich regelmäßige Schlängelung mit der eine charakteristische Ornamentierung verbunden ist, insofern am distalen Abhang jeder Schlängelwelle ein verhältnismäßig breites, aber nur wenig vorragendes Zähnchen steht, das den proximalen Rand einer länglichen, distalwärts seicht auslaufenden Narbe bildet (Fig. 6*b*). [*B. t.*: Die wahrscheinlich nicht unter so starker Vergrößerung untersuchte Penialborste mag der von *D. curgensis* entsprechen.]

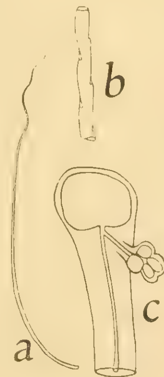



Fig. 6.
*Dichogaster curgensis.*
*a* Penialborste, $^{15}/_{1}$; *b* ein Stück vom distalen Ende derselben, $^{800}/_{1}$; *c* Samentasche, $^{50}/_{1}$.

Samentaschen (Fig. 6*c*): Ampulle kurz und dick, ohne scharfen äußeren Absatz in den fast 3mal so langen, im mittleren und distalen Teil deutlich dünneren Ausführgang übergehend. In das proximale Ende des

Ausführganges mündet ein kleines klumpiges, kurz- und dünngestieltes Divertikel, das im ganzen ungefähr so lang wie der Ausführgang am proximalen Ende dick ist. Der klumpige Hauptteil des Divertikels enthält 3 oder 4 kleine ovale Samenkämmerchen, die ihn äußerlich etwas aufgebeult erscheinen lassen. [Bei *B. t.* scheint das Divertikel etwas weiter distal zu stehen; ob es ein- oder mehrkammerig ist, kann aus der sehr oberflächlichen, nur die Profillinie darstellenden Abbildung nicht ersehen werden.]

## Unterfam. Ocnerodrilinae.

In dem Material von Curg findet sich eine neue Art, die in den meisten wesentlichen Charakteren sich als echte Ocnerodriline erweist, jedoch durch eine Besonderheit aus dem Rahmen dieser Unterfamilie, wie sie sich uns bisher darstellte, heraustritt. Während die bisher bekannten Ocnerodrilinen ausnahmslos ein einziges Paar Chylustaschen oder deren eine einzige unpaarige ventrale im 9. Segment besitzen, zeigt die neue Art 2 unpaarige ventrale Chylustaschen im 9. und 10. Segment. Ihrem inneren Bau nach stimmen diese Chylustaschen durchaus mit der einzigen unpaarigen ventralen Chylustasche der *Gordiodrilus*-Arten überein. Es sind Schlauchtaschen mit eng röhrenförmigem Zentrallumen und sehr dicker, der Länge nach von vielen Chylusschläuchen durchzogener Wandung. Wir haben in der neuen Art also zweifellos einen *Gordiodrilus*-Verwandten vor uns, für den ich die neue Gattung *Curgia* aufstelle, und den ich zu Ehren des Sammlers *C. narayani* nenne. Die neue Gattung *Curgia* unterscheidet sich von *Gordiodrilus* sonst nur noch dadurch, daß ihr Geschlechtsapparat rein microscolecin ist.

Das Vorkommen von 2 oder 3 ähnlich gestalteten unpaarigen ventralen Chylustaschen (Schlauchtaschen) bei der Eudriliden-Unterfamilie *Eudrilinae* war einer der Hauptgründe, die mich dahin führten, die Fam. *Eudrilidae* phyletisch von den Ocnerodrilinen abzuleiten. Jetzt verringert die neue Gattung *Curgia* den Abstand zwischen Ocnerodrilinen und Eudrilinen noch, insofern sie auch in der Zahl und Anordnung der Chylustaschen gewissen Eudrilinen gleichkommt.

Das Vorkommen von *Gordiodrilus*-Chylustaschen im 9. und 10. Segment bei einem Ocnerodrilinen von Vorderindien veranlaßte mich, eine bisher zu den Acanthodrilinen gestellte Art von dem Nachbargebiet der Seychellen, die ähnlich gebaute, wenn auch paarige Schlauchtaschen in den gleichen Segmenten aufweist, nämlich *Acanthodrilus braueri* MICH.[10]), noch einmal näher zu untersuchen.

Solche Schlauchtaschen kommen meines Wissens sonst bei Acantho-

[10]) W. MICHAELSEN, 1897, Die Terricolen des Madagassischen Inselgebiets; in: Abh. Senckbg. Ges., XXI, p. 221.

drilinen nicht vor, sondern innerhalb der Familienreihe der Megascolecinen nur im Ocnerodrilinen-Eudrilinen-Zweige. Es wurde dadurch der Verdacht in mir erweckt, daß *Acanthodrilus braueri* gar kein Acanthodriline, sondern ein Ocnerodriline sei. Ein für Acanthodrilinen und Ocnerodrilinen ausschlaggebender Charakter liegt in der Struktur des Drüsenteils der Prostaten. Bei den Ocnerodrilinen stößt eine einfache Schicht mehr oder weniger regelmäßig prismatischer bis zylindrischer Drüsenzellen unmittelbar an das achsiale Lumen; es fehlt hier ein das Lumen auskleidendes Zylinderepithel, wie es bei Acanthodrilinen innerhalb der Schicht der Drüsenzellen auftritt. Die Untersuchung einer Querschnittserie durch den Drüsenteil einer Prostata von *A. braueri* rechtfertigte meinen Verdacht. Die Prostata dieser Seychellen-Form ist eine echte Ocnerodrilinen-Prostata und demnach *A. braueri* ein echter Ocnerodriline, der sich jedoch in keine der anderen Ocnerodrilinen-Gattungen einordnen läßt. Er bildet den Typus einer besonderen Gattung, die den Namen zu führen hat, den ich einer aus anderen Gründen für diese Art aufgestellten Gattung gegeben habe, den Namen „*Maheina*", jetzt keine Acanthodrilinen-Gattung, sondern eine Ocnerodrilinen-Gattung bezeichnend.

Zur Organisation und zur systematischen Stellung der *Maheina braueri* ist noch folgendes zu bemerken: Diese Gattung mit rein acanthodrilinem Geschlechtsapparat, wie ihn unter den Ocnerodrilinen nur noch die Gattung *Kerria* aufweist, steht offenbar dieser letzteren Gattung und mit ihr der Wurzel des Ocnerodrilinen-Stammes nahe. Sie unterscheidet sich von *Kerria*, abgesehen von den Chylustaschen, durch die Borstenanordnung, die Weitpaarigkeit der Borsten des Vorder- und Mittelkörpers. Dies ist ein Charakter, der sie von allen übrigen Ocnerodrilinen unterscheidet, der aber andererseits bei der Eudriliden-Unterfamilie *Eudrilinae* als der vorherrschende zu bezeichnen ist. An die Eudrilinen erinnern auch andere Charaktere der terrestrischen *Maheina*, so die ausgesprochene Pigmentierung, die ja den mehr oder weniger limnischen, bleichen Ocnerodrilinen im allgemeinen abgeht. Auch im Bau der Chylustaschen, die ich neuerdings einer eingehenderen Untersuchung unterzogen habe, schließt sich *Maheina* enger an die Eudrilinen als an die nächst verwandten Ocnerodrilinen — Gattungen *Kerria*, *Gordiodrilus* und *Curgia* — an. Während *Kerria* bei ziemlich dicker, von feinen Chylusschläuchen durchzogener Taschenwandung ein ziemlich umfangreiches Zentrallumen aufweist und *Gordiodrilus* samt *Curgia* bei noch dickerer von feinen Chylusschläuchen durchzogener Wandung ein dünn-schlauchförmiges Zentrallumen besitzt, entbehrt *Maheina* eines eigentlichen Zentrallumens. Bei dieser Gattung teilt sich das aus dem Ösophagus-Lumen hervorgehende Lumen schon in der kurzen Stielregion in eine Anzahl verhältnismäßig dicker Chylusschläuche, die in einfacher Lage in der Peripherie des

Organes apikalwärts verlaufen und die in der Originalbeschreibung (l. c. s. [7]) p. 223) als „Mantel“ bezeichnete Rindenschicht bilden. Das Innere des Organs, ohne Zentrallumen, wird von einer Anzahl längsverlaufender dünnerer (intrazellulärer?) Chylusschläuche durchzogen, die zweifellos aus den dickeren peripherischen Chylusschläuchen hervorgehen, mutmaßlich aus den apikalen Enden derselben, so daß also ihr Verlauf basalwärts gerichtet ist, umgekehrt wie der Verlauf der dickeren peripherischen Chylusschläuche. Wie schon oben erwähnt, bildet auch das Vorkommen von Chylustaschen in 2 aufeinander folgenden Segmenten eine Hinneigung der Ocnerodriline zu den Eudrilinen. Der metandrische Zustand des männlichen Geschlechtsapparates, wegen dessen ich früher die Gattung *Maheina* von *Acanthodrilus* (*Notiodrilus*) absonderte, unterscheidet *Maheina* scharf von *Kerria*, die stets protandrisch ist, während sie hierin mit den Ocnerodrilinen der Gattungen *Curgia* und *Nematogenia* sowie mit einer Art der Gattung *Gordiodrilus*, *G. tenuis* Bedd., ferner aber auch mit den Eudrilinen der Gattung *Polytoreutus* übereinstimmt. Diese Übereinstimmung mit *Polytoreutus* muß aber als Konvergenz angesehen werden, denn die unmittelbaren Vorfahren dieser Gattung, *Eminoscolex* u. Verw., sind noch holoandrisch. Die sicherlich noch zu den Ocnerodrilinen zu rechnende Gattung *Maheina* zeigt also verschiedene deutliche Hinneigungen zu den Eudrilinen, ohne jedoch als unmittelbarer Ausgangspunkt für diese angesehen werden zu dürfen. Dieser Ausgangspunkt der Eudrilinen, dem sie wie auch *Curgia* jedenfalls nicht fernsteht, ist doch wohl innerhalb der Gattung *Gordiodrilus* zu suchen.

Die Ausscheidung von *Maheina* aus der Acanthodrilinen-Gattung *Acanthodrilus* und ihre Einordnung in die Unterfam. *Ocnerodrilinae* sowie die Aufnahme der neuen Gattung *Curgia* in diese letztere Unterfamilie nötigt zu einer Änderung der Diagnosen verschiedener Gruppen.

**Diagnose der Acanthodrilinae:** Geschlechtsapparat acanthodrilin (Samentaschenporen 2 Paar auf oder nahe Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, Prostataporen 2 Paar am 17. und 19. Segment) oder durch mehr oder weniger vollständigen Schwund der entsprechenden Samentaschen und Prostaten eines Paares mehr oder weniger rein microscolecin oder balantin. Lumen des Drüsenteils der Prostaten mit einem nichtdrüsigen Zylinderepithel ausgekleidet. Chylusorgane meist fehlend, selten im 7.—9. Segment oder im 13. Segment.

**Diagnose der Unterfam. Ocnerodrilinae:** Geschlechtsapparat mehr oder weniger rein acanthodrilin oder microscolecin; manchmal Prostaten verschoben und überzählig ausgebildet. Lumen des Drüsenteils der Prostaten unmittelbar von den eine einfache Lage bildenden Drüsenzellen begrenzt. Chylustaschen stets im 9. Segment, selten im 9. und 10. Segment.

**Diagnose der Gattung Curgia. n. gen.:** Borsten eng gepaart. Prostataporen 1 Paar am 17. Segment, Samentaschenporen 1 Paar auf Intersegmentalfurche 8/9. Ein ösophagealer Muskelmagen im 7. Segment; 2 unpaarige ventrale Chylustaschen, Schlauchtaschen mit eng-schlauchförmigem Zentrallumen, im 9. und 10. Segment. 1 Paar Hoden und Samentrichter im 11. Segment. Samentaschen ohne Divertikel.

Typus: *C. narayani* n. sp.; Verbreitung: Curg, im westlichen Teil Vorderindiens.

**Diagnose der Gattung Maheina** MICH.: Borsten am Vorder- und Mittelkörper sehr weit gepaart. Prostataporen 2 Paar am 17. und 19. Segment; Samentaschenporen 2 Paar auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9. Ein ösophagealer Muskelmagen im 6. Segment; 2 Paar Chylustaschen, Schlauchtaschen ohne eigentliches Zentrallumen, im 9. und 10. Segment. 1 Paar Hoden und Samentrichter im 11. Segment. Samentaschen ohne Divertikel.

Typus: *M. braueri* (MICH.). Verbreitung: Seychellen.

### Curgia narayani n. sp.

**Fundangabe:** Curg, Madapur, Hatti-Fluß.

**Beschreibung:** Größenverhältnisse des größten, noch nicht ganz geschlechtsreifen Stückes: Länge ca. 100 mm, Dicke ca. 0,7—0,9 mm. Segmentzahl ca. 230. Andere Stücke waren bei viel geringerer Länge am Vorderende etwas dicker, bis etwa 1,2 mm dick. Mutmaßlich handelt es sich hierbei um unvollständige Stücke mit vollkommen regeneriertem Hinterende.

Färbung bleich weißlich, manchmal mit gelblichem Muskelglanz.

Gestalt lang fadenförmig, gegen das Hinterende allmählich verjüngt.

Kopf epilobisch ($^1/_2$). Kopflappen kuppelförmig. Dorsaler Kopflappenfortsatz hinten offen, ziemlich breit, mit schwach nach hinten konvergierenden Seitenrändern.

Borsten mäßig zart, die eines Segmentes gleich groß, die des Vorderkörpers etwas größer als die des Hinterkörpers, etwa 0,15 mm lang und 17 $\mu$ dick, S-förmig gebogen. Borsten eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz gleich den mittleren lateralen; dorsalmediane Borstendistanz gleich dem halben Körperumfang ($aa = bc$, $dd = {}^1/_2\, u$).

Nephridialporen in den Linien der ventralen Borsten.

Gürtel bei keinem Stück zur Ausbildung gelangt.

Männliche Poren (Prostataporen?) als winzige weißliche Papillen am 17. Segment in den Borstenlinien *ab*, anscheinend dicht hinter der Borstenzone. Borsten *a* und *b* des 17. Segments bei dem weitest entwickelten Stück nicht auffindbar, anscheinend ausgefallen bzw. durch die männlichen Porophoren verdrängt.

Weibliche Poren unscheinbar, vorn am 14. Segment in den Borstenlinien *b*.

Samentaschenporen 1 Paar, auf Intersegmentalfurche 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Dissepiment 4/5, erstes erkennbares, anscheinend unvollständig, ungemein zart, 5/6 zart, kaum merklich verdickt, 6/7 und 7/8 deutlich verdickt, aber immerhin noch ziemlich dünn, 8/9 etwas dünner, 10/11 zart, kaum merklich verdickt, die folgenden sehr zart.

Darm: Schlund mit mäßig großem, saugnapfförmigem dorsalen Schlundkopf ungefähr im 3. Segment. Epithel des Schlundkopfes ungefähr doppelt so dick wie das übrige Schlundepithel. Speicheldrüsen im 4. Segment spärlich, im 5. Segment am größten, im 6. wenig kleiner, im 7. und 8. wieder spärlich. Ein ziemlich großer zylindrischer Muskelmagen im 7. Segment. Ösophagus im 8., 9. und 10. Segment, zumal in den beiden letzten, fast kugelig angeschwollen, blutreich, im 9. und 10. Segment mit je einer unpaarigen ventralen Chylustasche. Chylustaschen kuppelförmig, in ganzer Breite am Ösophagus sitzend. Ihr Zentrallumen bildet als dünner Kanal mit epithelialer Wandung die Achse des Organs und steht durch eine enge Öffnung im Zentrum der Chylustaschen-Basis mit dem Lumen des Ösophagus in Verbindung. Die dicke Masse zwischen dem Epithel des Zentrallumens und der dünnen peritonealen Umhüllung der Chylustasche wird durch zahlreiche, hauptsächlich in der Längsrichtung parallel dem Zentrallumen verlaufende Chylusschläuche und die Lücken zwischen diesen ausfüllende Blutgefäße gebildet. Die Chylusschläuche scheinen aus dem Blind-Ende des Zentrallumens und einer Strecke vor diesem Blind-Ende zu entspringen; sie sind etwa 12—18 $\mu$ dick bei einer Dicke des zentralen Epithelschlauches von etwa 50—70 $\mu$, wovon kaum $^1/_3$ auf die Weite des Zentrallumens entfällt. Mitten im 12. Segment erweitert sich der Ösophagus plötzlich zum umfangreichen Mitteldarm. Das Hinterende des Ösophagus springt etwas in den Mitteldarm vor. Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Letzte Herzen im 11. Segment.

Exkretionsapparat meganephridisch.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 1 Paar große, dreiseitig plattenförmige, am freien Rande zerschlitzte Hoden ragen vom ventralen Rande des Dissepiments 10/11 frei in das 11. Segment hinein. 1 Paar einfache, länglich sackförmige Samensäcke ragen bei allen näher untersuchten Stücken (3) von Dissepiment 11/12 durch das 12. und 13. Segment hindurch, das Dissepiment 12/13 durchsetzend. 1 Paar mäßig große Samentrichter liegen ventral im 11. Segment vor Dissepiment 11/12.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Von den männlichen Porophoren hinten am 17. Segment ragt je eine mäßig große, einfach

sackförmige, Kopulationstasche mit engem, durch den männlichen Porus ausmündendem Lumen und dicker muskulöser Wandung in die Leibeshöhle des 17. Segments hinein. Der von vorn her kommende, etwa 14 $\mu$ dicke Samenleiter mündet in die Basis dieser Kopulationstasche ein. Fraglich ist es, ob auch die Prostata, deren Vorderende im 17. Segment liegt und sich um diese Kopulationstasche herumzubiegen scheint, in dieselbe einmündet. Mutmaßlich haben wir es bei diesen Kopulationstaschen wie bei *Gordiodrilus staudei* MICH.[11]) und *G. africanus* BEDD.[12]) mit den muskulös verdickten distalen Samenleiter-Enden zu tun. Prostaten (nur bei einem Stück ausgebildet, während die Kopulationstaschen bei allen 3 Stücken in gleicher Weise entwickelt waren) 1 Paar, lang schlauchförmig, in unregelmäßigen Schlängelungen und Windungen bis in das 22. Segment reichend, mit längerem, etwa 50 $\mu$ dickem, äußerlich rauhem Drüsenteil und kurzem, nicht scharf abgesetztem, allmählich dünner werdendem, äußerlich glattem Ausführgang. Das Lumen nimmt im Durchschnitt ungefähr den dritten Teil der Prostatendicke ein.

1 Paar große Ovarien vom ventralen Rande des Dissepiments 12/13 frei in das 13. Segment hineinragend. 1 Paar verhältnismäßig große, zweilippig maulförmige Eitrichter hinten ventral im 13. Segment, durch je einen kurzen, geraden Eileiter ausmündend.

1 Paar Samentaschen vom ventralen Rande des Dissepiments 8/9 in das 9. Segment hineinragend. Samentaschen lang schlauchförmig, gewunden und gekrümmt. Ampulle lang, nicht scharf vom kürzern Ausführgang abgesetzt. Ausführgang wenig dünner als die Ampulle, mit etwas engerem Lumen bei größerer Wandungsdicke. Divertikel sind nicht vorhanden.

## Fam. Megascolecidae.

### Plutellus dubariensis n. sp.

**Fundangabe**: Curg, Fluß Cauvery-Dubari; Dez. 1918.

Größenverhältnisse des größten geschlechtsreifen Stückes: Länge 78 mm, Dicke 1—1 1/3 mm, Segmentzahl ca. 143. Die übrigen geschlechtsreifen Stücke etwas kleiner, im Mindestfalle etwa 60 mm lang.

Färbung bleich, weißlich; pigmentlos.

Kopf pro-epilobisch (ca. 1/4); Kopflappen kalottenförmig. Segmente im allgemeinen einfach, am Hinterkörper manchmal unregelmäßig 2- oder 3ringlig.

[11]) *Nannodrilus staudei* W. MICHAELSEN, 1897, Neue und wenig bekannte afrikanische Terricolen; in: Mt. Mus. Hamburg, XIV, p. 31, Taf., Fig. 14.

[12]) *Nannodrilus africanus* F. E. BEDDARD, 1886, On Two new Genera, comprising Three new Species, of Earthworms from Western Tropical Africa; in: Proc. Zool. Soc. London, 1886, p. 388, Textfig. 3.

Borsten mäßig groß, im allgemeinen ventral weit, dorsal sehr weit gepaart, fast getrennt. Ventralmediane Borstendistanz gleich den mittleren lateralen Borstendistanzen, dorsalmediane Borstendistanz kleiner als die ventralmediane, gleich der Weite der dorsalen Paare. Im allgemeinen $aa : ab : bc : cd : dd = 15 : 10 : 15 : 12 : 12$. An den ersten Segmenten sind die ventralen Paare und die dorsalmediane Borstendistanz etwas erweitert, so daß die Borsten hier lateral fast gleichmäßig verteilt sind, und nur dorsal- und ventralmedian einen etwas größeren Zwischenraum lassen.

Rückenporen von Intersegmentalfurche 6/7, wenn nicht 5/6 an.

Nephridialporen in Borstenlinien *b*, in geraden Reihen.

Gürtel ringförmig, an $^1/_3$13.—$^1/_3$17. Segment, bräunlich.

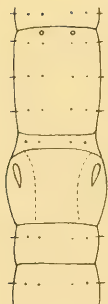


Fig. 7. Geschlechtsregion von *Plotellus dubariensis*, schematisch.

Männliches Geschlechtsfeld (Fig. 7): Männliche Poren längliche, etwas nach hinten konvergierende Schlitze am 18. Segment ungefähr an Stelle der fehlenden Borsten *b*, auf dem vorderen Ende zweier Längswülste, die, nach hinten etwas konvergierend und allmählich flacher und undeutlicher werdend, bis auf das 20. Segment zu verfolgen sind. Diese Längswälle ragen zumal in ihrem höheren vorderen Teil etwas nach außen und fallen infolgedessen lateral steil ab. An einem halbreifen Stück waren die dem 18. und 19. Segment angehörenden Teile durch eine Einsenkung voneinander gesondert, so daß die Erhabenheiten sich als 2 gesonderte Papillenpaare, deren vorderes als männliches Porophorenpaar zu bezeichnen wäre, darstellen. Das 20. Segment zeigte bei diesem Stück noch keine Erhabenheit. Zwischen den beiden Längswällen mit den männlichen Poren liegt ein mehr oder weniger tief eingesenktes, hinten und vorn nicht scharf begrenztes, nach hinten schmäler werdendes ventralmedianes Geschlechtsfeld, das manchmal fast saugnapfartig aussieht.

Weibliche Poren unscheinbar, markiert durch kleine dunkle Punkte vorn am 14. Segment vor den Borsten *a*.

Samentaschenporen 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*. Die ganze Ventralseite des 8. Segments ist drüsig verdickt, polsterförmig erhaben.

Andere akzessorische äußere Pubertätsbildungen fehlen.

Dissepimente von 5/6 an ausgebildet, 5/6 zart, 6/7—10/11 verdickt, 6/7 und 10/11 nur wenig, 7/8—9/10 mäßig stark, von 11/12 an wieder zart.

Darm: Ein großer zylindrischer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus ohne Chylustaschen, aber ungefähr im 10.—15. Segment mit innen fälteliger bis zottiger, blutreicher Wandung. Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Letzte Herzen im 12. Segment.

Exkretionssystem meganephridisch. Meganephridien mäßig zart, ihr Postseptale zu einer gerundet quadratischen Platte zusammengelegt, ungefähr zwischen den Borstenlinien *b* und *c* der Innenseite der lateralen Leibeswand eng angeschmiegt.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: Zwei Paar große, zerschlitzt- und gelappt-blattförmige Hoden vom ventralen Rande der Dissepimente 9/10 und 10/11 in das 10. und 11. Segment hineinragend. 2 Paar große, gefältelte Samentrichter hinten ventral im 10. und 11. Segment. Hoden und Samentrichter in freie Samenmassen eingebettet, nicht von Testikelblasen umschlossen. Ein Paar mehrteilige Samensäcke ragen von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein. Im 9. Segment sind keine Samensäcke vorhanden, ebensowenig im 10. und 11. Segment.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Prostaten sehr lang schlauchförmig, unregelmäßig geschlängelt und gewunden, fast geknäult, zu einem ziemlich festen Paket zusammengelegt, die ganzen ventralen Teile der Leibeshöhle des 17.—20. Segments und mehr oder weniger viel der lateralen und dorsalen Teile einnehmend. Drüsenteil den größten Teil der Länge ausmachend, distal ca. 0,2 mm dick, proximalwärts dünner werdend, am proximalen Ende nur ca. 0,14 mm dick, äußerlich fast glatt, mit sehr engem, einfach kanalförmigem, stellenweise abgeplattetem Lumen und dicker, fast ganz von Drüsenzellen gebildeter Wandung mit spärlichen und sehr zarten Blutgefäßen. Ausführgang nur einen geringen Bruchteil der Prostatenlänge ausmachend, vom Drüsenteil scharf abgesetzt, im allgemeinen ca. 0,12 mm dick, dicht vor dem Übergang in den Drüsenteil kurz verengt, gegen das distale Ausmündungsende langsamer dünner werdend, bis auf eine Dicke von 0,85 mm abnehmend, mit ziemlich engem Lumen, einem ziemlich hohen, wenigstens im proximalen Teil von zarten Blutgefäßen durchzogenen Zylinderepithel und proximal sehr dünner, gegen das distale Ausmündungsende dicker werdender Umhüllung von Ringmuskeln. Penialborsten fehlen.

Weibliche Geschlechtsorgane: Ein Paar große Ovarien ragen vom ventralen Rande des Dissepiments 12/13 in das 13. Segment hinein. Ihnen gegenüber, an der Vorderseite des Dissepiments 13/14, sitzen ventral ein Paar flach schüsselförmige Eitrichter mit etwas vortretendem Rande.

Samentaschen von Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in das 8. und 9. Segment hineinragend. Ampulle dick-spindelförmig bis birn- oder sackförmig, distal verengt und ohne scharfen Absatz in einen kurzen, dünnen zylindrischen muskulösen Ausführgang übergehend. An dem Ausmündungsgang sitzt dicht vor seinem Eintritt in die Leibeswand ein kleines keulenförmiges, einkammeriges Divertikel, das nur etwa $^1/_4$ so lang wie die Haupttasche ist.

**Erörterung:** *P. dubariensis* steht dem *P. indicus* MICH. von den Palni Hills[13]) nahe, mit dem er unter anderem das Fehlen von Penialborsten gemein hat. Die Arten unterscheiden sich hauptsächlich durch die Borstenanordnung, die Gestaltung des männlichen Geschlechtsfeldes, die Anordnung der Samensäcke und die Gestalt der Samentaschen voneinander.

### Megascolex curgensis n. sp.

**Fundangabe:** Curg, Madapur u. Somavarpatna; Dez. 1918.

Größenverhältnisse: Länge 125—130 mm, maximale Dicke $4\frac{1}{2}$ mm, Dicke am Hinterende 3 mm, Segmentzahl ca. 115.

Färbung bleich gelblichweiß, am Gürtel bräunlichgelb.

Kopf epilobisch (ca. $\frac{1}{4}$); doch geht vom gerundeten Hinterwinkel des dorsalen Kopflappen-Fortsatzes eine mediane Längsfurche bis an Intersegmentalfurche 1/2.

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 5/6.

Borsten am Vorderkörper und am Hinterkörper etwas vergrößert. Borstenketten ventral regelmäßig, dorsal unregelmäßig unterbrochen ($aa = 2\,ab$; $zz = 2—3\,yz$). Borstenzahlen:

$$\frac{24}{V}, \quad \frac{33}{X}, \quad \frac{34}{XIX}, \quad \frac{36}{XXVI}, \quad \frac{28}{XC}.$$

Gürtel ringförmig, am $\frac{1}{2}$13.—$\frac{1}{2}$18. Segment (= 5).

Männliche Poren auch bei vollständiger geschlechtlicher Entwicklung ganz unscheinbar, weder erhaben noch vertieft, höchstens als schwach glasige Flecke erkennbar, am 18. Segment in der Borstenzone, ziemlich nahe der ventralen Medianlinie, ungefähr $\frac{1}{10}$ des Körperumfanges voneinander entfernt. Borsten im Bereich der männlichen Poren geschwunden.

Weibliche Poren unscheinbar (paarig?), durch einen unscharfen breiten Fleck ventralmedian am 14. Segment gekennzeichnet.

Samentaschenporen 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9, nahe der ventralen Medianlinie, die eines Paares ungefähr $\frac{1}{8}$ Körperumfang voneinander entfernt.

Akzessorische äußere Pubertätsorgane nicht vorhanden.

Dissepiment 4/5—6/7 ganz zart, 7/8—12/13 verdickt, die mittleren derselben ziemlich stark, 7/8 und 12/13 etwas weniger stark.

Darm: Ein ziemlich großer zylindrischer Muskelmagen im 6. Segment. Ösophagus einfach; Chylustaschen sind nicht zur Ausbildung gelangt. Mitteldarm einfach, ohne Typhlosolis.

Letzte Herzen im 13. Segment.

[13]) W. MICHAELSEN, 1909. The Oligochaeta of India, Nepal, Ceylon, Burma and the Andaman Islands; in: Mem. Indian Mus., I, p. 153, Taf. XIII Fig. 9.

Exkretionssystem. mikronephridisch. Mikronephridialzotten im Vorderkörper zu je einer büscheligen Rosette, im Mittel- und Hinterkörper zu je einem basal mehr oder weniger verengten Zottenfächer zusammengefaßt. In einigen Segmenten des Mittelkörpers erschienen die Mikronephridialzotten mehr oder weniger zerstreut, doch ganz auf die Ventralseite beschränkt oder doch nur in wenigen spärlichen Zotten etwas weiter nach oben gehend.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: Zwei Paar große, unregelmäßig gelappte Hoden ventral im 10. und 11. Segment, anscheinend an der Hinterwand dieser Segmente, am ventralen Rand der Dissepimente 10/11 und 11/12 entspringend und von hier frei in ihr Segment hineinragend. Zwei Paar große Samentrichter ebenfalls frei im 10. und 11. Segment, auf den Hoden liegend. Freie Samenmassen im 10. und 11. Segment. Je ein Paar gedrängt- und großbeerig-traubige breite Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 11/12 in das 9. bzw. 12. Segment hinein.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Prostaten mit einem etwa 3 Segmente einnehmenden dick-plattenförmigen, nicht ganz regelmäßig quadratischen, etwas gerundeten, kompakten Drüsenteil, dessen Rand schwach und unregelmäßig gekerbt, und dessen Oberfläche undeutlich und unregelmäßig netzfurchig ist, und einem kleinen, nur etwa 1/5 so langen, zylindrischen muskulösen Ausführgang, der unmittelbar ausmündet. Kopulationstaschen sind nicht vorhanden. Penialborsten (Fig. 8 *a* u. *b*) zu mehreren im Bündel, fast wasserhell, zart und schlank, ca. 2,7 mm lang und im Maximum, und zwar proximal, etwa 35 $\mu$, in der Mitte etwa 26 $\mu$ dick, am distalen Ende noch etwas dünner, einfach und mäßig stark gebogen. Distales Ende senkrecht zur Krümmungsrichtung etwas abgeplattet, bei zunächst annähernd gleichbleibender Breite dünner werdend, ca. 14 $\mu$ dick. Äußerstes distales Ende oval-löffelförmig verbreitert, bis ca. 26 $\mu$ breit, ausgehöhlt, und zwar gegen die Konvexität der Borstenkrümmung, mit zarthäutigem Löffelrand und dicklicher Löffelachse. Distale Löffelkante in einige wenige, 3 oder 4, ziemlich große, manchmal etwas

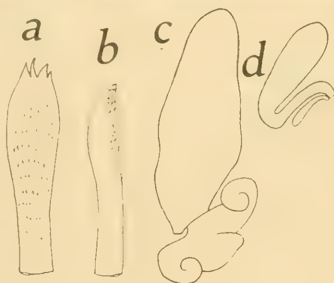



Fig. 8.
*Megascolex curgensis.*
*a* und *b* distales Ende einer Penialborste, Flächen und Kantenansicht, 300/1; *c* Samentasche, 16/1.
*Megascolex pheretima*;
*d* Samentasche, 16/1.

unregelmäßig verbogene oder geschweifte spitze Zähne auslaufend. Die in der Mediane infolge der Achsenverdickung stark aufgewölbte Hohlseite der Löffelverbreiterung ist mit distal gerichteten, etwas schräg abstehenden, schlank dreiseitigen spitzen Zähnen verziert, die nicht ganz regelmäßig in Querreihen angeordnet sind. Distalwärts lösen sich diese Querreihen auf und geht die Stellung der Zähne in eine zerstreute über. Auch proximalwärts lösen sich die Querreihen auf. Die Zähne werden proximalwärts kürzer und spärlicher, lassen sich aber noch eine kurze Strecke auf den Schaft der Löffelverbreiterung hinauf verfolgen.

Samentaschen (Fig. 8*c*) von Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 ganz in das 8. bzw. 9. Segment hineinragend. Ampulle unregelmäßig spindelförmig, mit im allgemeinen ebener, nur etwas verbeulter Wandung, fast sitzend, distal ohne scharfen Absatz in einen kurzen, dünnen, fast ganz in der Leibeswand verborgenen Ausführgang übergehend. In das proximale Ende des Ausführganges münden durch einen gemeinsamen sehr kurzen Stiel zwei übereinander, nicht nebeneinander sitzende Divertikel ein. An den gegeneinanderstoßenden Basalteilen sind diese Divertikel sehr breit, um sich apikalwärts stark zu verjüngen. Das untere Divertikel ragt nach unten, das obere nach oben hin. Die tentakelförmigen Apikalteile der Divertikel sind in verschiedener Richtung eingebogen oder eingerollt. Äußerlich sind die Divertikel ganz glatt, an der Innenseite zeigt ihre Wandung dagegen ein labyrinthisches System vieler mäßig breiter, in das Lumen einragender Falten, zwischen denen sich Spermienbüschel festgesetzt haben. Gegen die ganz mit Spermien gefüllte tentakelförmige Spitze des Divertikels verlieren sich diese Falten. Jedes Divertikel ist, auch nach Geradestreckung, beträchtlich kürzer als die Ampulle.

## Megascolex pheretima n. sp.

**Fundangabe:** Curg, Manakoti; Dez. 1918 (1 Stück).

**Beschreibung:** Größenverhältnisse des vielleicht nicht ganz vollständigen (hinten regenerierten?) Stückes: Länge 65 mm, Dicke 2—3½ mm, Segmentzahl 85.

Äußere Tracht *Pheretima*-artig: Borstenketten auf schmalen, aber scharf ausgeprägten Ringwällen, die sich durch ihren helleren, bleichen Ton von der rötlich- bis bräunlich grauen Färbung der Rückenseite des Mittelkörpers abheben.

Kopf epilobisch (ca. $^3/_5$); dorsaler Kopflappenfortsatz mit parallelen Seitenrändern, wenig länger als breit, hinten offen, durch eine scharfe Querfurche vom eigentlichen Kopflappen abgesetzt.

Borsten mäßig groß und annähernd gleich groß. Borstenketten ziemlich dicht, im allgemeinen ziemlich gleichmäßig, dorsal etwas weitläufiger, ventralmedian und dorsalmedian regelmäßig und verhältnis-

mäßig weit unterbrochen, $aa = 4—5\ ab$, $zz =$ ca. $3—4\ yz$. Borstenzahlen: $\frac{52}{XII.}$ $\frac{49}{XIX.}$

Erster Rückenporus auf Intersegmentalfurche 5/6, wenn nicht 4/5.

Gürtel ringförmig, am $^1/_2$13.—17. Segment (ca. $4^1/_2$). Borsten des 14.—16. Segments, Intersegmentalfurchen und Rückenporen am Gürtel nicht sichtbar.

Männliche Poren auf wenig erhabenen, nicht scharf begrenzten kreisförmigen Porophoren; in, wenn nicht etwas vor der ventral weiter unterbrochenen Borstenzone des 18. Segments, der ventralen Medianlinie ziemlich nahe (♂—♂ = ca. $^1/_{10}\ u$). Die männlichen Porophoren sind ventralmedian nur durch einen sehr schmalen Zwischenraum voneinander getrennt.

Samentaschenporen ziemlich unscheinbar, klein-augenförmig, 2 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 der ventralen Medianlinie genähert, die eines Paares nur etwa $^2/_3$ mm voneinander entfernt.

Akzessorische äußere Pubertätsorgane sind nicht ausgebildet.

Dissepiment 6/7—14/15 verdickt, 6/7 schon ziemlich stark, die der Hodensegmente stark, die folgenden stufenweise schwächer, 14/15 nur noch mäßig.

Darm: Ein sehr großer zylindrischer Muskelmagen im 6. Segment. Ösophagus im 7.—13. Segment segmental angeschwollen, rosenkranzförmig, im 11., 12. und 13. mit Lamellentaschen-Struktur der Wandung, mit breiten, in das Lumen hineinragenden Längsfalten. Mitteldarm wenigstens im Anfangsteil bis zum 40. Segment ohne Typhlosolis.

Exkretionssystem mikronephridisch, diffus. Die Mikronephridien bilden wenigstens im Vorder- und Mittelkörper einen dichten, filzigen Besatz an der Innenseite der Leibeswand. An manchen Stellen fanden sich neben diesem Besatz etwas größere Nephridialzotten, die jedoch bei weitem nicht das Aussehen von Meganephridien hatten.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 2 Paar gefältelte Samentrichter frei ventral im 10. und 11. Segment. 2 Paar im ganzen nierenförmige, mit der Flachseite festsitzende, vielteilige, gedrängt- und kleinbeerig traubige Samensäcke ragen vom Dissepiment 10/11 und 11/12 dorsal in das 11. und 12. Segment hinein.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Prostaten ganz auf das 18. Segment beschränkt, dessen Dissepimente durch die Drüsenteile etwas auseinander gedrängt werden. Drüsenteil ziemlich regelmäßig scheibenförmig, oberflächlich gleichmäßig netzfurchig. Ausführgang dünn schlauchförmig, ganz geradegestreckt, im allgemeinen gleichmäßig dick, nur das distale Ende innerhalb der Leibeswand etwas dünner; einfach ausmündend. Penialborsten fehlen.

Samentaschen (Fig. 8*d*, oben, S. 65): Ampulle länglich, drehrund, proximal etwas weiter, distal unter mäßig scharfem Absatz in einen viel dünneren, aber fast ebenso langen, gleichmäßig dicken, schlauchförmigen Ausführgang übergehend. In das distale Ende des Ausführganges mündet ein kleines einkammeriges, keulenförmiges Divertikel, das ungefähr $^2/_3$ so lang wie der Ausführgang der Ampulle ist.

### Megascolex konkanensis Fed.

1910, *M. k.* Fedarb, Michaelsen, Oligochätenfauna vorderind.-ceylon. Reg., p. 75.

**Fundangabe:** Curg, Maokoli; Dez. 1918.

### Pheretima elongata (E. Perr.).

1910, *Ph. e.* (E. Perr.), Michaelsen, Oligochätenfauna vorderind.-ceylon. Reg., p. 84.

**Fundangabe:** Curg, Maokoli, Bhagamanola, Manakoti, Dez. 1918. Mysore, Shimoga; Juli 1918.

### Pheretima houlleti (E. Perr.).

1910, *Ph. h.* (E. Perr.), Michaelsen, Olig.; in: Tierreich, X, p. 273.

**Fundangabe:** Curg, Merkara, 1918. Mysore, Shimoga; Okt. 1918.

## Fam. Glossoscolecidae.

### Pontoscolex corethrurus (Fr. Müll.).

1900, *P. c.*, Michaelsen, Olig.; in: Tierreich, X, p. 425.

**Fundangaben:** Mysore, Shimoga; Juni 1918. Curg, Merkara, Okt. 1918; Madapur, Dez. 1918; Dubari.

---

# Oesia disjuncta Walcott,

## eine Appendicularie aus dem Kambrium.

Vortrag,

gehalten auf der Versammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Göttingen am 18. Mai 1921 von H. LOHMANN.

Mit einer Tafel.

Durch die Untersuchungen WALCOTTs über die Versteinerungen des Kambriums in Nordamerika ist nachgewiesen, daß schon zu dieser Zeit Vertreter aller Klassen der niederen Tiere lebten, nur Chordaten waren nicht gefunden. Es schien also, als ob diese höchste Ausbildung des Tierreichs, zu der die Wirbeltiere gehören, damals noch nicht gelebt habe. Bei der Durchsicht der von WALCOTT in den Smithsonian Miscellaneous Collections (vol. 57, Nr. 3, 1911) veröffentlichten und mit vorzüglichen Abbildungen ausgestatteten Untersuchungen über die Geologie und Palaeontologie des Kambriums wurde ich nun aufs äußerste gefesselt von den Bildern 3—5 auf Tafel 20, die nach WALCOTTs Annahme Versteinerungen eines Wurmes wiedergeben, der in einer Gallertröhre lebte, aus der nur das Vorderende hervorragte und den er mit den Maldaniden, einer Polychaeten-Familie vergleicht. Ich glaube, es spricht sehr vieles dafür, daß wir hier keine Würmer, sondern Appendicularien vor uns haben, die der Größe nach mit der von CHUN auf der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898 gefundenen und als *Bathochordaeus charon* beschriebenen Form übereinstimmen, aber sehr wahrscheinlich zu den echten Oikopleuriden gestellt werden müssen. Ist diese Ansicht richtig, dann haben also auch die Chordaten bereits im Kambrium gelebt. Auf der Tafel sind die 3 von WALCOTT abgebildeten Versteinerungen wiedergegeben. Sie sind nur als dünne Häutchen auf der Schieferfläche erhalten, dunkler als das Gestein und mit silberglänzender Oberfläche, die noch feine Einzelheiten des Baues hervortreten läßt. Die Abbildungen WALCOTTs sind nach Photographien hergestellt, die nachher vorsichtig retouchiert wurden, „but not to such an extent as to introduce interpretation of structure not shown by the fossil“.

Alle 3 Tiere zeigen deutlich einen kopfartigen Abschnitt, der einem langen bandartigen Körperteil aufsitzt. Am besten erhalten ist das mit 3 bezeichnete Stück. Hier wird das Band der Länge nach von einem, an verschiedenen Stellen sehr deutlich quergestreiften, wurmähnlichen Körper durchzogen, der vor dem freien Ende mit abgerundeter Spitze endet. Diesen Körper halte ich für die Chorda, während ihn WALCOTT für den Wurm ansieht. Umsäumt wird er beiderseits von einem verschieden

breiten Streifen, der, wie vor allem auf dem mit 4 bezeichneten Tiere vorzüglich zu sehen ist, sich dicht vor dem Hinterende der „Chorda“ verbreitert und mit dem der anderen Seite zu einem breit abgerundeten flossenartigen Abschnitt vereinigt. Diese Streifen, die WALCOTT als die Wurmröhre deuten muß, sehe ich als die die Chorda seitlich überragenden Teile des Schwanzes an, die im wesentlichen aus den seitlichen Teilen der Muskelplatten und dem Flossensaume bestehen. Zur Flosse wird der chordafreie, hinter der Chorda gelegene Teil gehören, außerdem aber einzelne Abschnitte in dem chordahaltigen Abschnitt des Schwanzes, so vor allem der bei dem Stück 3 in der konkaven Krümmung gelegene strukturlose Außenteil, während die näher der Chorda gelegenen Strecken von mir als Muskelbandteile betrachtet werden. Es würde danach in diesem Tier der muskelfreie Teil der Schwanzflosse nur am äußersten Ende des Schwanzes und an der im Bilde linken Seite erhalten geblieben, sonst aber verloren gegangen sein, was bei der zarten Beschaffenheit des muskelfreien Saumes sehr gut verständlich wäre. Das verbreiterte Ende der Schwanzflosse ist auch in Stück 3 und auf der rechten Seite auch an dem Stück 5 erhalten; bei Tier 3 wird aber sein Hinterrand durch ein fremdes Bruchstück, das ihm aufgelagert ist, verdeckt.

Der kopfartige Abschnitt soll nach WALCOTT dem Vorderende der Maldaniden entsprechen und aus dem freien Ende der Wurmröhre herausragen. Diese Auffassung scheint mir nun mit den Funden völlig unvereinbar. In Stück 4 und 5 ist er zwar nicht sehr erheblich breiter als der übrige Abdruck, immerhin ist er deutlich gegen diesen abgesetzt, in 4 sehr unregelmäßig gestaltet, als ob er gequetscht oder in Auflösung begriffen wäre, in 5 aber scharf umrandet und symmetrisch geformt von der Gestalt eines Dreieckes mit abgerundeten Ecken, dessen Basis dem Schwanz aufsitzt und dessen gegenüberliegende Ecke nach vorn gerichtet ist. Ganz anders aber zeigt sich der kopfartige Abschnitt in Stück 3. Hier hat er Birnform und steht mit seiner Längsachse rechtwinklig zum Schwanz! Das breitere Ende ist stark gerundet, das schmälere Ende schnauzenförmig vorgezogen und gerade abgeschnitten. Der Schwanz ist mit ihm etwas vor dem hinteren Drittel seiner Länge verbunden. Mit dem Kopf einer Maldanide ist dies in keine Übereinstimmung zu bringen, dagegen lassen sich die Verhältnisse bei allen 3 Stücken ausgezeichnet unter der Annahme verstehen, daß dieser kopfartige Abschnitt der Rumpf einer Appendicularie ist. Alsdann bietet uns nämlich Stück 3 diesen Rumpf in der Seitenansicht, während er in Stück 5 im Querschnitt von hinten oder von vorn gesehen wird. Bei Stück 4 ist der Rumpf wahrscheinlich gleichfalls im Querschnitt sichtbar, aber sehr stark verändert. In der Seitenansicht (Stück 3) erkennen wir in dem breiteren Ende das Hinterende des Rumpfes, das die Keimdrüsen ausbildet. Es wäre denkbar,

daß dieselben sogar in der scharfen bogenförmigen Grenzlinie zwischen dem hintersten dunklen und dem davor gelegenen hellen Abschnitt sich vom übrigen Rumpf abgrenzen. Wir würden es dann mit einem Tier zu tun haben, bei dem die Keimdrüsen schon entwickelt, aber noch nicht reif sind. Das schmälere Ende würde dem Vorderende entsprechen und an dem gerade abgeschnittenen schnauzenartigen Rande die Mundöffnung tragen. Von einer Unterlippe, die bei vielen Appendicularien ausgebildet ist, ist hier nichts zu sehen. Sie fehlt aber auch anderen, jetzt lebenden Oikopleuriden und kann bei ihrer Zartheit und wechselnden Stellung auch nur zufällig im Abdruck nicht erhalten sein. Da wo der schnauzenartige Abschnitt entspringt, zieht quer über den hier breiten Rumpf eine Reihe rhombischer, weißer Felder hinüber; 5 sind von rechts nach links deutlich zu zählen, dann wird ihre Ausbildung undeutlicher, doch mögen noch 4 weitere folgen. Diese Felder gleichen in überraschender Weise den Riesenzellen der FOLschen Oikoplasten, von denen die Fangapparate der Gehäuse der Oikopleuriden gebildet werden. Vor diesen Riesenzellen ist noch in dem dunklen Fleck des Abdruckes unmittelbar vor der 6., 7. und 8. Riesenzelle eine Reihe ganz kleiner punktförmiger Bildungen sichtbar, die ihrer Form und Lage nach den Reusenbildnern vergleichbar wären, die bei *Bathochordaeus* in mehreren Reihen vor, bei den Oikopleuriden hinter den Riesenzellen liegen. Es will mir aber zu gewagt erscheinen, hierauf besonderen Wert zu legen, um so mehr, als die feinere Struktur des Gesteins solche kurzen Reihen punktförmiger Körnchen vielfach auch außerhalb der Abdrücke erkennen läßt. Weitere Einzelheiten lassen sich nicht deuten, doch ist das bei dem sehr zarten Bau des Rumpfes der Appendicularien auch gar nicht zu erwarten. Nur die Keimdrüsen sind von ziemlicher Festigkeit und die Riesenzellen der Oikoplasten werden, wovon ich mich bei *Bathochordaeus charon* überzeugen konnte, nicht nur durch die über ihnen lagernden Gallertausscheidungen geschützt, sondern durch sie ihrer Form nach wiederholt, so daß der Abdruck wohl kaum die Zellen selbst, sondern ihre Ausscheidungen wiedergeben wird. Die Queransicht des Rumpfes in Stück 5 steht endlich gleichfalls in voller Übereinstimmung mit unserer Deutung, indem der Querschnitt des Rumpfes bei den meisten Oikopleuriden mehr oder weniger dreieckig gestaltet ist, mit einer dorsalen medianen Kante und einer breiten, flachen Bauchseite.

Bedeutungsvoll ist schließlich noch, daß in Stück 3 die Krümmung des Schwanzes genau mit der Haltung übereinstimmt, wie sie an abgetöteten Oikopleuriden häufig beobachtet wird: nach hinten konkav gekrümmt und die proximale Schwanzhälfte nach vorwärts vorgeschoben, die hintere Hälfte weit nach hinten zurückgedrängt. Leider ist die Verbindungsstelle von Rumpf und Schwanz bei allen 3 Tieren schlecht erhalten. Jedenfalls

ist aber im Rumpf nichts mehr von der Chorda nachweisbar und es scheint in Abdruck 3, als ob sie frei an der Schwanzwurzel ende. Das gleiche gilt von den Muskelplatten. Vom Flossensaum ist in dieser Gegend nichts erhalten.

Endlich stimmt die Größe sehr nahe mit der größten lebend bekannten Oikopleuride *Bathochordaeus charon* CHUN überein, die auf der Deutschen Tiefsee-Expedition im südatlantischen Ozean gefangen und von CHUN in seiner Reisebeschreibung (Aus den Tiefen des Weltmeeres, 2. Auflage, 1903, S. 554—556) abgebildet und beschrieben ist. Nach WALCOTTs Abbildung hat das best erhaltene Stück 3 eine Rumpflänge (Keimdrüsen-Hinterrand bis Mundöffnung) von 15 mm und einen Schwanz von 76 mm Länge besessen. Bei *Bathochordaeus* ist der Rumpf 25 mm, der Schwanz 70 mm lang. Die größere Kürze des Rumpfes erklärt sich zum Teil entschieden daraus, daß der Rumpf nur an gut erhaltenen Tieren seine wahre Länge feststellen läßt, während im Abdruck eine Entstellung eingetreten ist und der Mundteil deutlich geschrumpft erscheint. Demnach glaube ich, daß der Rumpf von *Oesia disjuncta* WALC. nicht wesentlich länger gewesen sein wird, als er jetzt im Abdruck 3 ist. *Oesia disjuncta* zeigt nämlich abgesehen von ihrer Größe keine nähere Übereinstimmung mit *Bathochordaeus charon* CHUN. Der Rumpf gleicht vielmehr in seiner Gedrungenheit so sehr dem einer echten *Oikopleura,* daß auch *Oesia disjuncta* WALC. zunächst in ihre nächste Nähe gestellt werden muß, während *Bathochordaeus* durch seinen langgestreckten, breiten, flach niedergedrückten Rumpf davon weit abweicht und wegen des zarten, gallertreichen Baues schwerlich gute Abdrucke hinterlassen dürfte.

Zum Schluß bleibt aber noch ein wichtiger Punkt zu besprechen. Was WALCOTT offenbar dazu geführt hat, in der *Oesia* einen Gliederwurm zu sehen, ist die wenigstens in Stück 3 im mittleren und hintersten Ende der Chorda sehr deutlich hervortretende Ringelung. Sie ist sehr eng und steht rechtwinkelig auf der Längsachse der Chorda. WALCOTT glaubt auch das Darmrohr in diesem Ringelwurm zu erkennen; ich vermag als so deutbare Stellen nur die wurstförmigen Stücke anzusehen, die wiederum in dem Abdruck 3 in der hinteren Schwanzhälfte, gleich hinter der Mitte in der Längsachse des Schwanzes gelegen sind. Sie lassen sich wohl so deuten, als ob hier die geringelte Außenschicht (Körperwand) stellenweis zerstört und nun das mit Schlamm gefüllte Darmrohr freigelegt sei. Aber es ist sehr unwahrscheinlich, daß der überaus zartwandige Darm dieser Würmer so gut erhalten bliebe, wenn die Körperwand derartig zerstört wäre. Auch könnte, wenn diese enge Ringelung die Körperringelung des Wurmes darstellte, der Wurm jedenfalls nicht zu den Maldaniden gehört haben, deren vielfach ganz langgestreckten Glieder höchstens den 4 Abschnitten zu vergleichen wären, in welche der Schwanz von Stück 3 und

etwas weniger deutlich auch von Stück 4 abgeknickt ist. Außerdem würden natürlich alle übrigen Schwierigkeiten, die die Deutung der Abdrücke als Würmer bereiten, ungeschwächt bestehen bleiben.

Der Appendicularien-Natur der Abdrücke steht diese enge Ringelung der Chorda dagegen nicht entgegen, wenngleich sie bei den heute lebenden Copelaten im ausgebildeten Zustande nicht mehr beobachtet wird. Vielmehr liegen hier die Chordazellen der Innenwand der Chorda an, deren ungeteilter Hohlraum von der Ausscheidung der Zellen erfüllt wird. Aber bei den Larven der Oikopleuren, deren Schwanz noch in der Richtung der Rumpflängsachse mit dem Rumpfe unbeweglich verwachsen ist, bilden die Chordazellen selbst geldrollenartig hintereinander gelagert den Achsenstab und gliedern dadurch die Chorda ihrer ganzen Länge nach ab. Ein Rest dieses jugendlichen und embryonalen Zustandes bleibt bei *Fritillaria pellucida* sogar dauernd erhalten, indem im hintersten Ende der Chorda noch 5 Kerne im Innern derselben liegen bleiben und nicht wandständig werden [1].

Bei den Ascidienlarven endlich bewahrt die Chorda dauernd diesen Zustand einer Zellreihe, die von der Chordascheide umhüllt wird und die Chorda dicht gegliedert erscheinen läßt.

Selbst wenn aber die dichte Ringelung der Schwanzachse, die übrigens nur bei Stück 3 erkennbar ist, nicht auf die Lagerung der Chordazellen zurückführbar sein sollte, so würde sie immer noch durch Querfaltungen der Muskelplättchen oder durch eine bei Appendicularien und Ascidienlarven nicht selten auftretende kräftige Querriffelung der Schwanzhaut zu verstehen sein, um so eher als an den Abdrücken auch außerhalb der Chorda sich Streifungen bemerkbar machen, die aber schräg zur Achse verlaufen und von dem Bau der Chorda natürlich ganz unabhängig sein müssen.

Walcott sagt zwar „Traces of minute hooks at the anterior end have been observed on one specimen“ (S. 133) und in der Gattungs-Diagnose heißt es dementsprechend „Hooks of anterior region very small“ (S. 132). Aber ich glaube bestimmt, daß hier ein Irrtum vorliegt. Das einzige, was ich als Andeutung etwaiger Haken betrachten kann, ist ein am linken Vorderrande des Abdruckes 4 sich befindender hakenförmiger Strich. Aber erstens braucht derselbe gar nicht zu dem Tiere zu gehören, und dafür, daß er eine Wurmborste gewesen ist, spricht nichts. Dann aber ist gerade dieses Tier am allerschlechtesten erhalten und endlich wären die Borsten doch wohl weniger am Kopf als am Rumpfabschnitt (unserem Schwanz) zu erwarten. Hier aber ist es mir unmöglich an den sonst so vorzüglichen Abbildungen irgendwelche auf Borsten zu beziehende Bildungen aufzufinden.

[1]) Ihle, Appendicularien in: Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie, Bd. 3, 1913. S. 480; Lohmann, Ascidienlarven, Nordisches Plankton, Lieferung 13, S. 46, 1911.

Daß der von WALCOTT herangezogene Vergleich der *Oesia* mit Maldaniden überhaupt unmöglich durchzuführen ist, weil nicht nur die Bildung des Vorderendes dieser Würmer auf keine Weise mit dem kopfartigen Abschnitt der Abdrücke in Übereinstimmung zu bringen ist, sondern auch die ganze Gliederung der Maldaniden von der hier vorliegenden vollständig abweicht, wurde schon vorher hervorgehoben. WALCOTT bezieht sich ausdrücklich auf die Abbildungen dieser Würmer im CHALLENGER-Werk [Reports, Zoology, vol. 12, auf T. 46 (fig. 5, 9, 12) und T. 47 (fig. 3 und 4)] und ich habe der Vorsicht halber noch Gestalt, Gliederung und Bau konservierter Maldaniden mit den Verhältnissen bei *Oesia* verglichen, ohne jedoch irgendwelche Ähnlichkeit auffinden zu können.

Nach alledem schlage ich folgende neue Fassung der Gattungsdiagnose vor:

### Oesia Walc.

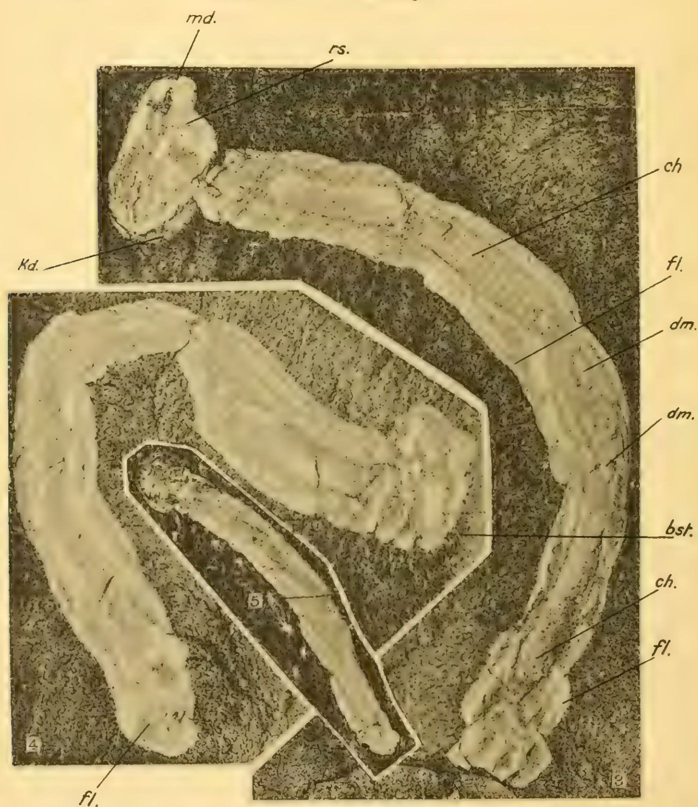
(1911, Smithson. Miscell. Collect., vol. 57, S. 132—133.)

Appendicularien mit gedrungenem Oikopleura-ähnlichem im Querschnitt dreiseitigen Rumpf und einem kräftigen Schwanz, der wie bei *Oikopleura* breit an der Unterfläche des Rumpfes aufgehängt ist. Chorda wahrscheinlich ihrer ganzen Länge nach mit geldrollenartig gelagerten Zellen wie bei den Larven der heute lebenden *Oikopleura*. Riesenzellen der FOLschen *Oikopleura* deutlich ausgebildet (9?); Mundöffnung groß, ohne (?) vorspringende Unterlippe.

Nur eine Art aus dem Mittelkambrium Nordamerikas (Kamm des Felsengebirges zwischen den beiden Gipfeln der Mt. Balfour und Mt. Lefroy, wo die Canadische Pacific-Bahn das Gebirge überschreitet, in etwa 50° N. Br. in Britisch-Columbia) bekannt:

*Oesia disjuncta* WALC.: Schwanzspitze mit löffelartig verbreiterter, hinten abgerundeter Flosse. Sehr bedeutende Größe, der größten jetzt lebenden Appendicularie gleich: Rumpflänge etwa 15 mm (trotz offenbarer Schrumpfung der Mundgegend), Schwanz bei dem besterhaltenen Abdruck 76 mm lang.

Bemerkenswert ist noch, daß in den gleichen Ablagerungen von WALCOTT vorzüglich erhaltene Reste von Medusen, Sagitten-ähnlichen Tieren und einer wahrscheinlich pelagischen Holothurie gefunden sind (Smithson. Miscell. Collect., vol. 57, S. 45—52, 1911).




Bemerkung zu Tier 3: durch einen Fehler beim Druck ist oben links ein grader, den Vorderteil des Rumpfes durchziehenden Strich entstanden, der im Original fehlt und natürlich bedeutungslos ist.

# Tafelerklärung.

**Oesia disjuncta Walcott**

Wiedergabe der 3 von WALCOTT gegebenen Abbildungen.

Die Zahlenbezeichnung sowie die Anordnung der Bilder ist die gleiche wie bei WALCOTT. Neu sind die nachfolgenden Hinweise:

*bst.* Hakenborste des Wurmes (?),
*ch.* Chorda der Appendicularie,
*dm.* Wurmdarm (?),
*fl.* Flossensaum der Appendicularie,
*kd.* Keimdrüsen der Appendicularie,
*md.* Mund der Appendicularie,
*rs.* Riesenzellen der FOLschen Oikoplasten der Appendicularie.

Die Tiere Nr. 3 und 4 sind in doppelter, das Tier Nr. 5 in natürlicher Größe wiedergegeben (wie auch in WALCOTTs Arbeit).

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.